Phys. g.
314

~~Physic. gen. 427~~

Phys. g. 314.

Physica.
Systemata & methodi 190.

Naturlehre

R

Der Naturlehrer.

Unterhaltungen eines Vaters mit seinen Kindern über die ersten Elementarbegriffe der Physik.

Ein Lehr- und Lesebuch für die Jugend, in Schulen und beim Privatunterricht zu gebrauchen.

Mit einer Kupfertafel.

Hamburg,
bei F. Bachmann und J. H. Gundermann.
1792.

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorbericht.

Ob man gleich in unserm pädagogischen Jahrzehend für Hülfsmittel zum Unterricht in jeder Art von Wissenschaft gesorgt hat, so ist doch gewiß, daß die Naturlehre unter allen Wissenschaften am meisten vernachläßiget worden. Ich rede hier nicht von Kompendien für Studierende oder von Schulbüchern für die höhern Klassen, sondern von solchen Schriften, durch welche Kin-

dern von acht bis zwölf Jahren, die Anfangsgründe der Naturlehre auf eine so wohl faßliche als unterhaltende Methode vorgetragen werden.

Einen Versuch dieser Art machte ich in den bekanten Wochenschriften: der sanftmütig lehrende Kinderfreund und wöchentliche Unterhaltungen für Jünglinge und Mädchen, die ich vor einigen Jahren herausgab, und der Beifall des Publikums überzeugte mich, daß diese Lehrmethode ohnstreitig die zweckmäsigste sein müsse. Man bediente sich dieser Gespräche in einigen öffentlichen Schulen in Altona mit nicht geringen Nutzen, ob ich gleich bekennen muß, daß es solchen teils an sistematischer Ordnung, teils an Gründlichkeit fehlte, um auf Vollständigkeit Anspruch zu machen. Diesen Mangel, den ich damals besonders wegen so verschiedenen Inhalts dieser Wochenschrift

schriften, nicht abhelfen konnte, glaube ich in gegenwärtigen Gesprächen zwischen einem Vater und seinen Kindern, durch eine genaue Bearbeitung der Anfangsgründe der Naturlehre, ersetzt zu haben, so daß solche nicht nur zu einem Lehrbuche zu gebrauchen, sondern auch ein intressantes Lesebuch für Kinder von mitlerm Alter, abgeben können.

Um auch Kinder zu beschäftigen und zur Aufmerksamkeit zu gewöhnen, die vielleicht im Lesen noch nicht die gehörige Fertigkeit erlangt haben, ist in den meisten Gesprächen ein Knabe mit aufgeführt, der nur wenig zu sagen hat, der Aeltere im Gegenteil ist als ein Knabe von mehrern Kentnissen vorgestellt, und der Hauptvortrag geschieht in allen Gesprächen, von Seiten des Vaters. Auf solche Art hoffe ich diese Schrift zur Bequemlich-

keit der Lehrer und zum Nutzen der Lernenden eingerichtet zu haben. Findet diese Methode Beifall, so ist nichts gewisser, als daß ich nächstens die natürliche Religion auf ähnliche Art vortragen werde.

F. W. von Schütz.

Ein

Ein Vater, der bei seinen Kindern, nebst der Bildung des Herzens, auch auf die Bildung ihres Verstandes vorzüglich sein Augenmerk hatte, bemühete sich, ihnen allerhand schwere Dinge leicht und begreiflich zu machen.

Zu dem Ende unterhielt er sich mit ihnen, wenn sie im Sommer spatzieren giengen, oder zur Winterszeit sich bei dem Kamin setzten. Der Aeltere schrieb gewöhnlich diese Gespräche auf, und wenn ihm sein Gedächtniß nicht treu genug gewesen war, so kam ihm der Vater zu Hülfe, und so entstand über iede Wissenschaft ein Ganzes, das zum Nachlesen für die Kinder unterhaltend und lehrreich war.

Zur Probe folgen hier die Unterhaltungen, die Vater und Kinder über die Naturlehre gehalten haben, und die gewiß für ieden iugendlichen Leser von Nutzen sein werden.

Erstes

Erste Unterhaltung.

Vater. Kommt Kinder! setzt euer Spielzeug auf die Seite, und seid ietzt recht aufmerksam, denn ich bin willens, euch etwas von der Naturlehre vorzutragen.

Karl. Vortreflich lieber Vater! das war längst mein Wunsch, denn so werden wir wohl lernen, was zum Beispiel der Regen oder der Schnee eigentlich sei.

August. Das weiß ich ia ietzt schon, der Regen ist Wasser.

V. Das nehmliche weiß auch der Bauer, der selten über Gegenstände der Natur nachzudenken pflegt, aber kanst du mir auch erklären, wie es zugehe, daß dieses Wasser sich in der Luft sammelt und in einzelnen Tropfen herunterfällt?

A. Nein, das weiß ich nicht zu erklären.

V. Und solche Erklärungen wirst du in der Folge zu geben wissen, wenn du recht aufmerksam bist. Nun zur Sache lieben Kinder! Ehe ich

ich zur Erklärung was die Naturlehre sei, übergehen kann, müsset ihr wissen, was man unter dem Worte Natur verstehe. Merket daher folgendes: Jeder Körper ist aus Teilen zusammengesetzt, und nach Art dieser Zusammensetzung hat der Körper eine ihm eigne wirkende Kraft, und diese wirkende Kräfte der körperlichen Dinge in der Welt, zusammengenommen, nennet man Natur.

K. Dieß verstehe ich noch nicht so recht.

A. Ich auch nicht.

V. Ich will versuchen, euch dieses noch deutlicher zu machen. Alle Geschöpfe in der Welt sind zu einem Endzweck bestimmt. Um diesen zu erreichen, muß die wirkende Kraft nach den Wesen eines Dinges eingerichtet sein, und dieß nennet man die Natur eines Dinges. So ist z. B. die Schwere die wirkende Kraft eines Steins; daher ist es in der Natur gegründet, daß der Stein herunter fällt, wenn er nicht gehalten wird. Man muß sich um deswillen hüten, daß man wunderbare Begebenheiten nicht mit Wunderwerken vermenge.

A. Was ein Wunderwerk sei, glaube ich zu wissen.

V. Das wollen wir bald hören, sage uns nur ein Beispiel.

A. Ich dächte, einen Regenbogen könnte man ein Wunderwerk nennen.

K. Und ich denke, es giebt gar keine Wunderwerke, sondern es geht alles sehr natürlich in der Welt zu.

V. August merke ich wohl, verbindet mit dem Worte Wunderwerk, ganz irrige Begriffe.

K. Und ich habe Recht, nicht wahr lieber Vater?

V. Das wollen wir bald hören, zuerst aber will ich suchen, euch beide Dinge deutlich zu machen. Wunderbare Begebenheiten sind solche, die zwar in der Natur gegründet sind, deren Zusammenhang wir aber nicht einsehen. So ist z. B. der Magnet etwas wunderbares, denn ob wir gleich seine Wirkungen kennen, so wissen wir doch nicht genau anzugeben, warum sich die Magnetnadel nach Norden zu bewegt.

K. Das ist wirklich etwas sehr wunderbares. Ich habe schon manchmal darüber nachgedacht, kann es aber gar nicht begreifen.

V. Deswegen ist es aber doch in der Natur gegründet. Wenn nun im Gegenteil ein Ding gleichsam den Lauf der Natur unterbrechen würde, wenn z. B. ein Magnet, eine Feder oder sonst etwas an sich zöge, das keine Eisenteile enthielte, so würde ich solches ein Wunderwerk nennen. Dieses aber setzt ein Wesen voraus, daß ausser der Welt vor sich ist, und weil es wirklich ein solches Wesen giebt, welches wir Gottheit nennen, so können wir auch die Möglichkeit der Wunderwerke nicht ableugnen. In so ferne aber der Mensch nicht begreifen kann, warum dieses Wesen den Lauf der Natur, den es doch selbst geordnet, auch selbst unterbrechen sollte, um unmittelbare Wirkungen hervorzubringen, in so ferne hat man ein Recht, solche vorgebliche Wunderwerke zu bezweifeln. — Doch wir wollen weiter gehen: da ihr nun wisset, was unter Natur verstanden wird, was meint ihr wohl, was wird nun also die Physik oder Naturlehre sein?

K. Die Wissenschaft, welche uns das alles erklärt, was in der Natur gegründet ist.

V. Recht so! sie ist die Wissenschaft von den Kräften der Körper in der Welt, und die Erklärung dessen, was nach der Art der Zusammensetzung der Teile durch ihre Kräfte möglich ist.

Was meint ihr aber wohl, was eigentlich der Nutzen der Naturlehre sei?

A. Das man alles beschreiben lernt, was in die Natur gehört.

V. Und weiter nichts? Was meinst du Karl?

K. Daß man die Eigenschaften und Wirkungen eines Dinges erkennen und beschreiben lernt.

V. Dies wäre wohl etwas richtiger, aber noch nicht genug. Wie meint ihr wohl, wie könnte man einen Menschen, der die Bibel nicht als Wahrheit annehmen will, wie könnte man wohl einen solchen den Satz beweisen: es ist ein Gott?

K. Ach nun weiß ich es schon, durch die Natur.

V. Ganz recht. — Glaubt mir lieben Kinder! es würde weniger Atheisten geben, wenn sich die

die Menschen bemühten, Gott aus der Natur kennen zu lernen. Ihr wißt doch, was Atheisten sind?

A. Ja. Das sind solche Menschen, die gar keinen Gott glauben.

V. Ein andrer sehr wichtiger Nutzen der Naturlehre, ist die Ausrottung des Aberglaubens. Vom Aberglauben werden die meisten Kinder durch Ammen, Wärterinnen und Gesinde angesteckt. Wie tiefe Wurzel dergleichen Erzählungen in den zarten Gemütern fasse, ist ja bekannt. Man hört ja oft von erwachsenen Leuten dergleichen Dinge erzählen, von Hexen, Koboldben, Gespenstern, fliegenden Drachen und andre Sachen mehr.

A. Solche Historchen, wenn man sie auch nicht glaubt, sind doch oft recht lächerlich anzuhören.

V. Das wäre gut, lieber August! wenn sie blos lächerlich wären, sie sind aber auch für den Menschen sehr gefärlich. Ich will euch diese Gefar ein andermal beschreiben, und ietzt nur so viel erinnern: daß es nicht möglich wäre, dergleichen zu glauben, wenn

solche

solche Leute die Kräfte der Natur und natürlichen Dinge kennten, kurz, wenn sie in der Naturlehre wären unterrichtet worden, denn ein Mensch, der die Natur und ihre Kräfte kennen gelernt hat, der weis, was daraus erklärt werden kann, wird sich vor viele Dinge nicht fürchten, vor welchen Andre oft, wenn sie nur davon hören, zittern. Drittens dient aber auch die Naturlehre dazu, um die Eigenschaften der Dinge genauer kennen zu lernen und sich derselben mit desto bessern Vorteile zu bedienen. Wie viel nützt nicht z. B. dem Kaufmann, dem Künstler und Handwerker, den Land und Hauswirthen, die Erkenntniß von den Kräften des Wassers, der Erde, des Feuers und der Luft.

R. Ja, das ist wahr, für einen Landwirth insbesondere, dächte ich, müßte die Naturlehre recht grosen Nutzen haben.

V. Ueberhaupt für alle Menschen, das werde ich euch in der Folge sehr deutlich beweisen. Doch, dächte ich, müßte euch der Nutzen der Naturlehre schon aus dem, was ich bereits gesagt habe, einleuchtend genug sein?

R. Vollkommen.

A. Ich wünschte nur, daß ich das alles schon wüßte, nur befürchte ich —

V. Und was befürchtest du denn?

A. Daß, das alles zu begreifen, sehr schwer sein wird.

K. Pfui August! wer wollte sich davor fürchten. So müßte man denn gar nichts lernen, denn für einen Anfänger ist ia alles schwer.

V. Karl hat Recht, man muß sich durch dergleichen Vorstellungen nicht abschrecken lassen. Die gründliche Erlernung der Naturlehre hat freilich viele Schwierigkeiten, allein meine Absicht geht auch für ietzt blos dahin, euch Erzählungen natürlicher Dinge vorzutragen, und dies sind Sachen, die das einfältigste Kind fassen kann. Aus solchen natürlichen Dingen werde ich die Gesetze der Natur oder die Regeln herleiten und beweisen, mithin die Begebenheiten der Natur euch so faßlich erklären, als es nur immer möglich und eurem Verstande angemessen sein wird. Wenn ihr nur erst die allgemeinen Eigenschaften der Körper kennt, so wird euch das übrige wohl leicht werden. — Und damit wollen wir nächstens den Anfang machen.

Zweite

Zweite Unterhaltung.

Vater. Ehe wir in der Naturlehre weiter gehen, bin ich willens, euch einige Ausdrücke zu erklären, deren sich die Naturlehrer bedienen. Ihr hört z. B. von Körpern, von ihrer Ausdehnung, Undurchdringlichkeit, Bewegbarkeit und Teilbarkeit sprechen, und es ist wohl natürlich, daß ihr nicht wißt, was dergleichen Ausdrücke zu bedeuten haben. Wir wollen einen Versuch machen. Was meinst du August! was ist ein Körper?

August. Ein Ding, was ich sehen und fühlen kann.

V. Dies meinst du wohl, im Gegensatz der geistigen Dinge und schliessest so: meine Seele kann ich nicht sehen und nicht fühlen, also ist sie kein Körper?

A. Ja lieber Vater! so meinte ichs auch.

V. Du hast auch gar nicht unrecht geantwortet, obgleich deine Erklärung mir noch kein Genüge leistet. Wir wollen einmal sehen, ob Karl den Punkt besser treffen wird, wenigstens

stens scheint er sehr nachdenkend zu sein. Wie würdest du einen Körper beschreiben?

R. Ein Körper ist, glaube ich, dasienige Ding, welches eine Gröse hat, und welches der Vergänglichkeit ausgesetzt ist.

V. Auf die Weise nimmst du auch den Körper im Gegensatz des Geistes, eben so, wie dein Bruder; wenn wir aber in der Naturlehre von Körpern reden, so hat dieses Wort eine andre Bedeutung. Was du zuerst sagtest, daß nehmlich ein Körper dasienige Ding sei, welches eine Gröse habe, darinne kommst du dem Ziele etwas näher, als Dein Bruder, denn wenn ein Ding eine Gröse hat, muß es da nicht auch aus Teilen bestehen?

R. Allerdings.

V. Wenn ich einen Stein zerschlage, zerfällt er da nicht in kleinere Teile?

R. Das ist ganz gewiß.

V. Jetzt weist du also so viel, daß ein Körper aus Teilen besteht, oder daß er aus kleinern Teilen zusammengesetzt ist. Wenn ich nun aber den Stein aus der Hand fallen lasse, was thut er da?

A. Er fällt nieder.

V. Und was thut er bei dem Niederfallen? oder, wo fällt er hin?

R. Auf die Erde.

V. Oder noch richtiger gesagt: er fällt auf einen andern Körper. Wenn nun dieser andre Körper von weicher Materie wäre, was würde da geschehen?

R. So würde der Stein, den ich fallen lasse, den andern Körper zerschlagen oder wenigstens beschädigen.

V. Das war recht gut geantwortet. Aber woher kommt dieses?

R. Weil er hart und schwer ist.

V. Auch gut! Also ist die Schwere auch eine Eigenschaft der Körper. Nun werden wir die Sache näher bestimmen können, und zwar so: Ein Körper ist ein aus seinen Teilen zusammengesetztes und vermöge seiner wirkenden Kraft für sich bestehendes Ding, das gewisse Eigenschaften und eine Schwere hat.

A. Gilt das von allen Körpern?

V. Von allen Körpern. Warum ist dir das so auffallend?

A. Ich dächte ein Körnchen Sand, könnte man keinen Körper nennen.

K. Was das für ein sonderbarer Einfall ist!

V. Unterbrich ihn nicht lieber Karl! wir wollen erst seine Gründe hören.

Warum meinst du nicht?

A. Weil ein Sandkörnchen nicht schwer ist.

V. In Vergleichung gegen einen Stein, sagt man *freilich*, das Sandkörnchen ist leicht, aber es ist wohl begreiflich, daß es eine gewisse Schwere haben muß, sie mag auch noch so geringe sein. Ueberhaupt ist alles, was du siehst ein Körper, und wenn es auch noch kleiner als ein Sonnenstäubchen wäre. Es hat iede Substanz ihre Eigenschaft und Schwere.

K. Was ist das, Substanz?

V. Substanz ist ein für sich bestehendes Wesen, so viel als ein Ding, welches eine wirkende

Kraft hat. Da nun iedes Ding eine wirkende Kraft hat, so ist auch ieder Körper eine Substanz. Nun müßt ihr ferner bemerken; daß es Eigenschaften giebt, die allen Körpern zukommen, und auch Eigenschaften, welche man nur bei einigen Körpern findet. Zu den erstern, oder den allgemeinen Eigenschaften, rechnet man 1) die Ausdehnung, 2) die Undurchdringlichkeit, 3) die Bewegbarkeit, 4) die Teilbarkeit. Was denkt ihr euch unter dem Worte Ausdehnung?

A. Soll ich's sagen?

R. Warum nicht? wenn du es weißt; aber ich zweifle.

V. Sage uns deine Gedanken, lieber August!

A. Unter Ausdehnen verstehe ich so viel, wenn man z. E. einen Faden aus einander zieht oder ausdehnet.

V. Diesmal hast du es nicht getroffen, denn in der Naturlehre hat das Wort Ausdehnung eine ganz andre Bedeutung. Man versteht nemlich darunter, daß ein ieder Körper mit seiner Länge, Breite und Dicke einen gewissen

wissen Raum einnimmt. In Ansehung des Verhältnisses eines Körpers aber wieder mit andern Körpern, darunter er sich befindet, wird sein Raum, darinne er sich befindet, der Ort des Körpers genannt, und ein Menge von Oertern heißt sein Raum. Doch wir wollen uns nicht dabei aufhalten und lieber die andre Eigenschaft bemerken: die Undurchdringlichkeit. Jeder Körper hat nemlich die Eigenschaft, daß kein andrer Körper zugleich den Raum einnehmen kann, den der eine Körper einnimmt.

K. Aber bei flüssigen Körpern ist das nicht so? Nicht wahr?

V. Und warum nicht?

K. Wenn ich etwas ins Wasser werfe, so nimmt es ia zugleich den Raum mit ein, den das Wasser hatte.

V. Du irrest lieber Karl! wenn ich einen Stein in das Gefäß mit Wasser werfe, so treibt der Stein das Wasser aus einander, und da wo Wasser war, ist ietzo Stein, denn beide Körper haben sich ia nicht mit einander vermischt.

K.

K. Man kann aber doch zwei Körper mit einander vermischen, so daß sie nur einen Körper ausmachen?

V. Auch das nicht.

K. Ich meine, wenn man Wein und Wasser zusammengießt.

A. Oder auch Blei und Zinn zusammenschmelzt.

V. Blos der Sprachgebrauch, daß man nemlich sagt, vermischen, zusammenschmelzen, blos dieser führt euch irre, denn wenn ihr es nur recht überlegen wollt, so werdet ihr bald begreifen können, daß iedes dieser Teilchen seinen Raum behält. So klein ihr euch auch ein Weinteilchen denken mögt, so kann doch an den nehmlichen Ort kein Wasserteilchen sein.

K. Nun verstehe ich das recht gut. Der Irrthum kommt blos daher, weil die Teilchen sehr klein sind, so bildet man sich ein, als wenn sie unter einander geflossen wären.

V. Eben so ist es auch, beim Schmelzen der Metalle; die Teilchen sind so klein und gleichsam so fest mit einander verbunden, daß sie ein

ein Ganzes ausmachen, deswegen aber bleibt es gewiß, daß iedes dieser Teilchen seinen besondern Raum einnimmt. Was die Bewegbarkeit und Teilbarkeit der Körper betrift, so verspreche ich euch, beide Eigenschaften nächstens zu erklären.

Dritte Unterhaltung.

Vater. Könnt ihr euch noch erinnern, wie weit wir in unsern Unterhaltungen der Naturlehre gekommen sind?

August. Ich weiß es recht gut.

Karl. Ich auch; Sie wollten uns nemlich noch zwei Eigenschaften erklären, die allen Körpern gemein sind.

V. Und wie hiessen diese Eigenschaften?

A. Die Bewegbarkeit und Teilbarkeit.

V. Was die Bewegbarkeit betrift, so wird es leicht sein, solches zu verstehen, denn mit iedem Körper kann man eine Bewegung vornehmen.

A. Ein Haus ist ja aber auch ein Körper, und das kann man nicht bewegen.

V. Wenn es auch mit dem ganzen Körper nicht möglich wäre, so könnte man doch solches mit seinen Teilen bewerkstelligen, und überdieß so können ja auch die grösten Häuser bewegt, ja sogar von einem Orte zum andern gesetzt werden.

A. Das kann ich nicht begreifen.

K. Daß es möglich sei, weis ich, denn ich erinnere mich gehört zu haben, daß ein Haus, welches auf der einen Seite so tief gesunken, auf anderthalb Ellen höher geschraubt worden.

V. Ganz recht, dergleichen geschieht sehr oft, aber es ist nicht anders möglich, als mittelst mechanischer Instrumente. Weist du, was die Mechanik ist?

K. So recht nicht, nur so viel, daß man eine Maschine, worinne Schrauben oder Räder sind, eine mechanische Maschine nennt.

V. Und die Wissenschaft, die von der Ausmessung der Bewegung handelt, nennt man die Mechanik. Man lehrt darinne, wie eine Bewegung mit Vorteil der Kraft oder der

Zeit

Zeit hervorgebracht werden könne. Die Instrumente aber, deren man sich bedient, um die Bewegung eines Körpers zu erleichtern, werden Hebezeug oder Maschinen genennt, das sind z. B. Hebel, Rollen, Räder und Schrauben. Ihr werdet leicht einsehen, daß diese Wissenschaft nützlich sei, denn mittelst dergleichen mechanischer Instrumente kann z. B. ein Kind eine Last heben, dazu sonst viele Menschen erfordert würden.

A. Das gefällt mir, solche Maschinen wünschte ich wohl zu haben.

V. Zuweilen sind sie sehr einfach. Wenn z. B. ein groser Stein in unsern Garten läge, so würdest du nicht im stande sein, solchen mit der Hand zu bewegen oder von der Stelle zu bringen. Nun dürftest du einen langen Stock nehmen, die eine Seite unter den Stein stecken, an der entgegen gesetzten Seite aber mit deinen Händen den Stock zur Erde niederdrücken, so würdest du bald sehen, mit wie weniger Kraft du im stande wärest, auf solche Art den Stein in die Höhe zu heben.

A. Ganz recht, lieber Vater! das erinnere ich mich, selbst einmal gethan zu haben.

V.

V. Desto besser, so hast du also schon mechanische Versuche gemacht ohne die Regeln dieser Wissenschaft zu erkennen. Doch wir wollen weiter gehen: was denkt ihr euch unter der vierten Eigenschaft, unter der Teilbarkeit?

K. Daß man die meisten Körper zerschneiden, zerreissen oder zerschlagen kann.

V. Diese Beschreibung ist nicht hinreichend, denn man kann diesen Endzweck auch auf andre Weise, nehmlich durch Auflösen oder Schmelzen erreichen, daher muß man sich so ausdrücken: Teilbarkeit ist dieienige Eigenschaft, nach welcher man die Teile, daraus die Körper bestehen, von einander absondern, oder ieden derselben in einen andern Raum bringen kann. Nun können zwar die Körper nicht bis zu ihren ursprünglichen Teilen aufgelöset, aber doch in sehr viel kleine Teile zerteilt werden. So läßt sich z. B. ein Gran Gold in eine Fläche, 5 Fuß lang und breit, schlagen, und ein Gran Carmin färbt 10 Maas Wasser. Eben so verhält sich's auch mit denen wohl und übelriechenden Sachen, ein einziger Skrupel Ambra giebt wohl fast hundert Jahr einen Geruch von sich, welchen wir nicht empfinden könnten,

könnten, wenn nicht stets ganz kleine Körperchen davon wegflöhen.

R. Ich habe schon längst fragen und Sie bitten wollen, mir zu erklären, woher der Geruch entstehet?

V. Er entstehet und wird fortgepflanzt, wenn die riechenden Körper kleine dünne Partikulchen von sich gehen lassen, welche mit der Luft durch die Nase an sich eingezogen werden und die Geruchsnerven berühren.

A. Woher kommt es aber, daß ein Mensch besser riecht als der andre? Ich sollte doch meinen, daß diese kleinen dünnen Teilchen einem jeden Menschen durch die Luft zugeführt würden.

V. Ja, so ists auch, aber ein Mensch hat immer feinere Geruchnerven als der andre, und darauf kommt es eigentlich an. Einige Tiere übertreffen den Menschen nicht wenig in Ansehung dieses Sinns. Könnt ihr mir wohl ein solches Tier angeben.

A. Ich dächte, ein Hund hätte einen stärkern Geruch als ein Mensch.

V. Sehr richtig, denn man hat Beispiele, daß Hunde ihren Herrn gesucht und gefunden

haben,

haben, der zuweilen etliche Stunden vorher vorbei gegangen.

K. Giebt es weiter keine allgemeinen Eigenschaften der Körper, als die viere, die sie uns bereits angegeben und erkläret haben?

V. Weiter keine, und was die vierte Eigenschaft die Teilbarkeit betrift, so haben wir auch nicht nötig, etwas mehreres hiervon zu bemerken, als daß die Teilung der Körper auf viererlei Art geschehen kann, nemlich 1) durch Zerschneiden, 2) Zerstoßen, 3) durch Erweichung und durch Auflösung, und 4) durch Feuer.

Vierte Unterhaltung.

Vater. Ausser den allgemeinen wesentlichen Eigenschaften der Körper, die ich euch angegeben habe und deren viere waren, müssen wir noch etwas bemerken, was ebenfalls bei allen Körpern gefunden wird, und solches bestehet in einer gewissen Kraft, vermöge welcher

alle

alle Teile der Materie in der Körperwelt bei einander zu sein, gleichsam bemühet sind, oder vermöge welcher ein iedes Teilchen der Materie ein iedes anderes Teilchen an sich ziehet, welche Kraft sich aber allezeit nach gewissen Gesetzen richtet, und die Schwere des Körpers genennt wird.

August. Das verstehe ich noch nicht recht.

V. Es ist auch in der That nicht so leicht zu verstehen, doch eure Aufmerksamkeit wird alle Schwierigkeiten überwinden. Bemerket also folgendes: die Erfarung lehrt, daß ein Körper unterwärts drücke, oder, wenn er von der Oberfläche der Erde entfernt und nicht unterstützt wird, sich nach der Erde senke und grade unterwärts falle: dies nennt man also die Schwere. Worinne glaubt ihr nun wohl, daß man die Ursache dieser Schwere suchen müsse?

K. In den Körpern, nehmlich in ihrer Gröse und in ihren Bestandteilen.

V. Die Ursache der Schwere kann ohnmöglich in dem Körper selbst sein, denn ein fallender Körper ist, so lange er zurückgehalten wird,

im

im Stande seiner Ruhe, und blos durch äusserliche Ursachen wird er darinne gestört. Das ist auch der Grund, warum ich die Schwere nicht als die fünfte Eigenschaft der Körper angeben wollte, weil die Ursache dieser Schwere nicht in dem Körper selbst sein kann, so wie es der Fall bei den übrigen vier Eigenschaften war.

A. Ich glaube, die Luft macht die Körper schwer.

V. Das ist auch nicht möglich, denn die Luft ist selbst schwer und kann die Geschwindigkeit der fallenden Körper wohl gar noch hindern.

K. Das ist wahr, denn eine Feder z. B. wird oft sehr lange in der Luft herum getrieben, ehe sie fällt, weil sie die Luft am Fallen hindert.

V. Das Beispiel ist sehr gut und passend gewählt. Nun seht ihr also ein, daß eine ganz andre Ursache vorhanden sein muß. Wie sehr wünschte ich, euch solche deutlich machen zu können! ich fürchte aber, daß dergleichen Untersuchungen noch zu schwer sind, um sie gehörig zu fassen.

B. Versuchen sie es lieber Vater! was denen Verstandskräften abgeht, soll gewiß unsre Aufmerksamkeit ersetzen.

V. Wollt ihr wissen, was die Schwere eigentlich sei und woher sie entstehet, so müßt ihr Folgendes merken: man hat gefunden, daß das Sinken der Körper nach der Erde nur deswegen geschehe, weil sowohl ein solcher Körper als die Erde, Materien sind. Daraus hat man die anziehende Bewegung oder Attraktion geschlossen. Merket wohl diesen Ausdruck und seine Bedeutung, denn er wird in der Folge öfterer vorkommen.

K. Mir soll es nicht schwer werden, den ich will nur immer an das lateinische Wort: attrahere, anziehen, denken.

V. Diese Attraktion geschieht entweder durch Saugen, wie z. B. durch die Heber aus einem Weinfasse, oder durch Feuer. Auf diesen Grund beruhen die Versuche, die man macht, um die ansteckende Luft zu reinigen.

K. Ist das möglich? kann man das wirklich thun?

V. Ganz gewiß, denn wenn z. B. ein Faß mit Getränke schimlicht oder kanicht geworden, so giebt solches übelriechende Dünste von sich. Dergleichen Geruch kann man sogleich mit wenigen abhelfen.

A. Und wie denn? O ich bitte, lehren sie uns dieses Kunststück.

V. Man darf nur ein frisch gebackenes Brod über das Faß hängen, so ziehet solches in kurzer Zeit den üblen und schimlichten Geruch an sich. Dieses Experiment beruhet blos auf dem Grundsatz der anziehenden Bewegung oder der Attraktion. Wenn also Partikelgen in der Luft, andre die ihnen gleich sind, antreffen, so ziehen sie einander an sich und vereinigen sich miteinander in Eins.

A. Da trift das Sprüchwort ein: Gleich und gleich gesellt sich gern.

V. Und diese Gleichheit bestehet 1) in gleichen Gewichte, 2) in gleicher Dicke, 3) in eben derselben Figur. Man kann auch diese Gleichheit durch verschiedene Versuche beweisen. Wenn man z. B. zerbrochene Gefäße zusammen leimet, so pflegt man allezeit

unter

unter den Leim Feilspäne von solcher Materie zu mischen, woraus das Gefäß verfertigt ist. Doch weiter :- die Gröse dieser anziehenden Kraft richtet sich nach der Masse, welche die Körper haben und auch nach der Nähe, in der sie sich mit einander befinden. Z. B. eine Kugel von Gold hat mehr anziehende Kraft, als eine gleich grose Kugel von Eisen, denn sie hat mehr Masse, und ie näher die Körper an einander kommen, desto gröser wird auch die anziehende Kraft. Die Masse also und die Nähe sind die zwei Gesetze der Schwere bei den Körpern. Ein Körper, welcher in einerlei Raum mehr Masse enthält, als ein andrer, oder wo gleichsam seine Teilchen dichter beisammen sind, wird ein Körper schwerer Art, und dieser ein Körper leichterer Art genennt.

K. Aus der Menge der Materie kommt also die Schwere? und daher kommt es wohl auch, daß ein Metall schwerer als das andre ist?

V. Ganz natürlich. Ich will euch doch bei dieser Gelegenheit verschiedene Körper angeben, so wie sie in Ansehung der Menge der Materie, oder welches einerlei ist, in Ansehung der

Schwere auf einander folgen. Gold ist der schwerste Körper, dann folgen die übrigen so auf einander: Quecksilber, Blei, Silber, Kupfer, Eisen, Zinn, Magnetstein, Marmor, Kieselstein, Schwefel, Scheidewasser, Seewasser, Milch, Essig, Brunnenwasser, Flußwasser, Bier, Wein und Oel.

A. Aber lieber Vater! wenn man nun dieses alles weiß, und genau das Verhältniß der anziehenden Kraft angeben kann, was hat es nun wohl für Nutzen?

K. Wie kannst du nun so fragen, August! Ist es denn nicht schön, wenn man mehr weiß, als der gemeine Mann?

V. Das Mehrwissen ist an und für sich angenehm, aber es hat auch solches seinen wahren Nutzen, denn von dieser anziehenden Kraft oder Schwere hängen folgende Naturerscheinungen ab: 1) **die Bewegung der größten Weltkörper in ihren Laufbahnen**, denn weil die Sonne mehr Masse als alle Planeten hat, welche sich um dieselbe bewegen, so zieht sie solche beständig gegen sich, und verursacht eben dadurch, daß sie sich nicht aus ihren Laufbahnen entfernen können.

K. Hat die Erde mehr Masse, als der Mond?

V. Allerdings.

K. Also zieht wohl die Erde auch den Mond gegen sich?

V. Ja, eben so wie die Sonne die übrigen Planeten. Nun hängt aber auch von der Attraktion 2) die Bewegung der Körper auf der Erde ab, denn da die Erde mehr Masse hat, so zieht sie, wenn ich die Hand unter dem Stein wegziehe, den Stein stärker gegen sich, und deswegen muß also der Stein fallen. 3) Hängt hiervon der Zusammenhang der Teile ab, daraus ein Körper bestehet. Hieraus ist zu erklären, wie sich zwei feste Körper mit einander zusammenhängen, wenn sie sich einander in ganz vollkommnen ebenen Seiten berühren. Z. B. zwei gleich glatt und eben geschliffene Marmorsteine, wenn man sie in diesen Seiten an einander drücket, bleiben an einander hangen.

K. Ist das wohl auch die Ursache, warum sich Wassertropfen an einen Körper hängen, wenn man solchen hineintaucht?

V. Ganz recht, denn das Wasser bleibt an den Finger hängen, weil er schwererer Art ist, als das Wasser selbst. Das ist auch der nehmliche Grund, warum z. B. Holz auf dem Wasser schwimt, dargegen aber ein Stein zu Boden fällt, denn ein Stein ist schwererer Art und wird also stärker gegen die Erde gezogen, als das Wasser.

K. Eine Frage fällt mir bei dieser Gelegenheit ein: sie sagten vorhin, zwei feste Körper hiengen fest an einander, wenn sie sich einander in ganz ebenen Seiten berührten. Nun sehe ich aber nicht ein, warum man z. B. zwei Bretter zusammen leimt, der Tischler dürfte sie ja nur so grade hobeln, daß sie einander in allen Teilen berühren müßten, und so könnte der Leim ganz erspart werden.

V. Das ist auch sehr richtig, wenn es möglich wäre, solche so grade zu hobeln, daß sie einander in allen ihren Punkten berührten, aber nicht zu gedenken, daß solches schwer, wo nicht ganz unmöglich sein würde, so wäre auch dieses Experiment äusserst mühsam und langweilig; deswegen, weil die Oberflächen

der meisten Körper nicht vollkommen eben gemacht werden können, so pflegt man auf dieselben eine flüßige Materie zu streichen, welche, wenn sie trocken und hart wird, solche Körper mit einander verbindet. Je weniger aber von dem flüßigen Körper zwischen den festen bleibt, (denn die Ursache des Leimens oder Löthens ist keine andre, als um die Vertiefungen auszufüllen) desto stärker hangen die festen Körper zusammen, deswegen preßt auch der Tischler die geleimten Breter so fest zusammen, als er nur kann.

A. Solche Beispiele gefallen mir recht wohl, denn dadurch wird mir alles recht deutlich. Das Experiment mit den zwei glat polirten Marmorsteinen werde ich doch nächstens einmal versuchen.

V. Thu es lieber August! so wirst du um desto eher überzeugt werden, daß diese Regeln, die ich hier angegeben habe, gegründet sind, und es wird dich um so mehr zum Dank gegen die Gottheit auffordern, die alles so weislich geordnet und uns Verstand gegeben hat, um diese Weisheit beobachten zu können.

Fünfte Unterhaltung.

Vater. In unsern Unterhaltungen haben wir uns das letztere mal von den allgemeinen Eigenschaften der Körper unterhalten; heute will ich also fortfahren, euch die besondern Eigenschaften zu erklären und deutlich zu machen. Was denkst du dir wohl Karl! unter den Ausdruck: besondre Eigenschaften?

Karl. Daß ein Körper eine andre Eigenschaft, als der andre, hat.

V. Und woher kommt dieses?

K. Daher, weil der eine Körper gemeiniglich von andrer Materie ist, als der andre.

V. Recht gut geantwortet! und ich will dir auch solches noch deutlicher machen. Die Körper sind verschieden, 1) in Ansehung der Bestandteile an sich selbst, 2) in Ansehung der Zusammensetzung dieser Bestandteile. Und weil sie in Ansehung der Menge, der Lage und des Zusammenhangs dieser Bestandteile so sehr verschieden sind, so folgt daraus, was denn?

A. Daß alle Körper besondre Eigenschaften haben müssen.

V. Diese Antwort war ein Beweis von Augusts Aufmerksamkeit, daher ich hoffe, daß unsre heutige Unterhaltung von Nutzen sein wird. Nun wollen wir also weiter gehen. In Ansehung der Menge ihrer Teile enthalten einige Körper in gleichem Raume viele andre wenige Materie. Wie wird man wohl die erstern nennen?

A. Grose, und die andern kleine Körper.

V. Nein, lieber August! die ersten, welche nehmlich viele Materien enthalten, nennt man dichte, und die andern dünne oder lockere Körper, und haben mehrere und grösere leere Zwischenräume. Die dichten Körper sind zugleich schwerer und die dünnen und lockern Körper leichterer Art. Die dichten Körper haben weniger Luft in sich, als die dünnen und lockern; ie weniger aber ein Körper Luft hat, desto schwerer ist er. Ist dir dieses denn so schwer zu begreifen?

A. Nein, ganz und gar nicht.

V. Nun, worüber warst du denn so nachdenkend?

A.

A. Ich dachte nach, ob ich nicht einen Nutzen errathen könnte, den solche Regeln der Naturlehre haben.

V. Und meinest also wohl, es sei überflüßig, sein Gedächtniß mit dergleichen Dingen anzufüllen?

K. Hast du denn vergessen, was für Nutzen die Naturlehre hat? Es ist uns ia schon hinreichend erkläret worden.

A. Das weis ich wohl, nur meinte ich, solche Regeln, wie z. B. von den dünnen und dichten Körpern.

V. Wenn die Naturlehre überhaupt nützlich ist, so ist es ia begreiflich, daß auch deren Gesetze nothwendig sein müssen, denn eine Wissenschaft erlernen ohne gewisse Regeln dabei zu bemerken, das wäre ein Widerspruch. Nur einen Fall will ich euch hierüber angeben. Wenn man z. B. Verdacht auf eine Mutter hätte, daß solche ihr Kind umgebracht, so könnte man mit Hülfe phisischer Regeln wenigstens so viel wissen, ob das Kind todtgebohren oder ob es lebendig zur Welt gekommen ist.

K. Wie ist denn das möglich?

v. Man secirt das Kind und wirft dessen Lunge ins Wasser; hat das Kind gelebt, so schwimmt die Lunge im Wasser; ist es aber todt zur Welt gekommen, so sinkt sie im Wasser zu Boden, denn die Lunge des todtgebornen Kindes hatte gar keine Luft, folglich war sie auch schwerer. Nun sind aber auch die Körper in Ansehung der **Lage ihrer Teile** verschieden. Einige liegen so neben und über einander, daß eine Menge Lichtstralen durchgehen können, andre aber so, daß keine Lichtstralen durchgehen können. Die erstern nennt man **durchsichtige** die andern aber **undurchsichtige Körper**. Nun können aber auch einige an und für sich undurchsichtige Körper, durchsichtig gemacht werden, wenn man sie mit einer flüssigen Materie bestreicht, welche das Licht stärker anzieht und dadurch ihm den Weg durch solche Körper gleichsam bahnet. So wird z. B. das Papier durchsichtig, wenn man es mit Oel bestreicht. Endlich sind auch die Körper in Ansehung des **Zusammenhangs ihrer Teile** verschieden, und zwar 1) in Ansehung **der Gröse**, denn in manchen Körpern ist der **Zusammenhang stark und gros**, in manchen

schwach

schwach und geringe; die ersten sind feste, die andern flüßige Körper. 2) Auch in Ansehung der Wirkung des Zusammenhangs ihrer Teile leiden einige Körper durch einen äussern Druck eine Veränderung ihrer Figur, andre aber nicht; die erstern sind biegsame Körper, dahin auch die elastischen gehören; die andern sind spröde Körper. Nun will ich bald sehen, ob ihr dieses versteht oder nicht. Was meinst du Karl, welches sind biegsame Körper?

K. Alle Körper welche nicht hart oder fest sind, die lassen sich biegen.

V. Das würde nicht immer zutreffen, daher ist es besser, wenn ihr es so merket: biegsame Körper sind solche, deren Figur geändert werden kann, ohne daß ihr Zusammenhang sogleich aufhöre, als Gold, Silber, Kupfer, Blei und dergleichen Metalle, denn wenn z. B. ein Stückchen Blei lang ist, so kann man ihm eine runde Figur geben, und deswegen nennt man es biegsam.

A. Was ein elastischer Körper ist, weis ich, das ist das elastische Harz, oder resina elastica, womit ich die Striche der Bleifeder wegreibe,

wenn

wenn ich zuweilen beim Zeichnen gefehlet habe.

V. Ganz recht, das ist ein Beispiel, aber es ist noch keine Erklärung, die wünschte ich zu hören.

K. Ich glaube, man muß es so beschreiben, elastisch ist das, was sich ziehen oder ausdehnen läßt, ohne daß solches zerreißt.

V. Auch das ist noch nicht richtig, denn Fischbein z. E. ist auch elastisch und doch läßt sich solches nicht ausdehnen. Merkt euch also Folgendes: ein elastischer Körper ist derienige, der seine vorige Figur von selbst wieder annimmt, so bald der äussere Druck aufhöret. Ein langes Stöckchen Fischbein z. E. kann ich in Form eines Rings zusammen biegen, so bald ich aber die Hand wegziehe, so hört die runde Figur auf, und das Fischbein bekommt wieder seine erste lange Figur. Spröde Körper im Gegenteil nennt man dieienigen, welche bald zerbrechen, wenn man ihre Figur ändern will, als z. B. Glas, Steine und dergleichen.

K. Sind das nun alle die besondern Eigenschaften der Körper?

V. Ja, damit können wir den Beschluß machen, und nun hoffe ich auch sollen euch die künftigen Unterhaltungen über die Naturlehre intressanter als die bisherigen sein.

A. Wie so denn?

V. Weil die künftigen Kapitel abwechselnder, sich nicht blos mit Regeln beschäftigen und daher auch unterhaltender sind.

K. Darf ich fragen, was sie uns das nächstemal vortragen werden?

V. Zuerst werden wir von den Weltkörpern überhaupt handeln und dann will ich euch mit allen Naturerscheinungen sowohl am Himmel als auf der Erde, näher bekannt machen.

Sechste Unterhaltung.

Vater. Heute lieben Kinder, wollen wir ein wichtiges Kapitel der Naturlehre zum Gegenstand unserer Unterhaltung machen.

Karl.

Karl. Von der Sonne und den Sternen, nicht wahr?

V. Ehe wir aber diese Weltkörper beschreiben können, müssen wir zuerst bestimmen, was der Himmel ist. Merket euch folgendes: den unermeßlichen Raum in welchen sich die unzählig grosen Weltkörper befinden und bewegen, nennen wir den Himmel.

K. Nennt man nicht auch die Wolken, die wir über uns sehen, den Himmel?

V. Ganz recht, aber das ist wieder eine besondre Einteilung, denn es giebt dreierlei Himmel, die Atmosspäre oder den Wolkenhimmel, das Firmament oder den Sternenhimmel und den sogenannten höchsten Himmel.

A. Von was für Materie aber ist eigentlich der Himmel oder der Raum, in welchem sich die Sterne bewegen?

V. Von einer flüssigen Materie, und weist du auch, warum?

A. Nein, das weis ich nicht.

V. Damit sich die Himmelskörper darinne bewegen und ungehindert gleichsam laufen können.

K. Woher mag es aber wohl kommen, daß der Himmel, wenn keine Wolken an solchen sind, gemeiniglich blau aussieht, nicht grün oder gelb oder von irgend einer andern Farbe?

V. Die blaue Farbe rührt daher, weil die Luft, welche unsre Erde umgiebt, die auffallenden Stralen der Sonne oder der Sterne so bricht uud in ihre Farben absondert, daß ausserhalb dem Orte, wo wir die Sonne oder Sterne selbst sehen, nur die blauen Stralen in unsre Augen kommen können, welches ein Gemisch des Lichts und des Dunkeln ist.

K. Ich muß aufrichtig bekennen, daß ich solches noch nicht so recht verstehe.

V. Das glaube ich gerne, und so lange ihr noch nicht die Lehre von den Lichtstralen und ihrer Brechung gelernt habt, ist es auch nicht möglich, euch solches deutlicher zu machen. Wir sehen nur die eine Hälfte des Himmels, die andre Hälfte wird unsern Augen durch die Erde gleichsam verdeckt. Dies versteht ihr wohl besser?

K. O ia lieber Vater! das ist sehr deutlich.

V. Und so weit wir nun diese Zirkelfläche des Himmels sehen können, so weit wird dieser Teil des Himmels der Horizont genennt.

B. Es scheint da, als wenn der Himmel auf der Erde gleichsam aufläge und mit der Erde zusammen hänge.

A. Ja, das habe ich, wie ich noch kleiner war, auch wirklich geglaubt. Aber woher kommt denn das wohl?

V. Daher, weil wir den grosen Raum zwischen der Erde und dem Himmel nicht sehen; eben so wie ein Mensch, welcher vor einem Walde steht, wenn wir ihn in einer grosen Entfernung betrachten, in dem Walde selbst oder dichte an denselben zu stehen scheinet. — Unter den grosen und runden Weltkörpern werden die Sterne verstanden, welche man in **Fixsterne** und in **Planeten** einteilt.

A. Fixsterne heissen sie wohl um deswillen, weil sie sehr fix oder geschwind laufen?

V. Nein mein lieber August! hier ist es gerade das Gegenteil. Fixsterne heissen sie um deswillen, weil ihre Lage gegen einander fixirt ist,

ist, das ist, sie verändern ihre Lage gegen einander nicht merklich, auch haben sie ihr eigen Licht und leuchten mit demselben.

A. Haben denn die Planeten kein Licht?

V. Sie haben kein eigen Licht, sondern leuchten mit einen fremden, auch verändern sie ihre Lage sowohl gegen die Fixsterne, als auch unter einander selbst.

K. Nicht wahr, der Mond bekommt sein Licht von der Sonne und eben so auch unsre Erde?

A. Aber die Erde ist ia kein Planet.

V. Allerdings, weißt du noch nicht wie die Haupt= und Nebenplaneten heißen?

A. Nein, lieber Vater.

V. Die Hauptplaneten will ich dir künftig nennen und Nebenplaueten sind folgende: der Mond, der zu unsrer Erde gehört, 4 Trabanten des Jupiters und 5 Trabanten des Saturns, die aber nur durch Fernröre gesehen werden können. Auch müßt ihr merken, im Fall dergleichen Ausdrücke euch vorkommen sollteu, daß die Fixsterne zuweilen auch Sonnen und die Planeten von einigen Irrsterne genannt werden.

werden. Nun wünschte ich aber wohl, eine recht deutliche Beschreibung von der Sonne zu hören.

A. Die Sonne erleuchtet und wärmet unsre Erde.

V. Das wären ohngefehr ihre Eigenschaften, was ich aber wissen wollte, war die Erklärung, was die Sonne eigentlich sei, folglich ist es richtiger, wenn ihr die Sache so merket: die Sonne ist ein runder, feuriger und dichter Weltkörper, welcher allen Planeten, die sich um ihn bewegen, Licht und Wärme erteilet. Man weiß durch genaue Berechnung, daß die Stralen der Sonne binnen sieben Minuten zu uns auf die Erde kommen, und daraus könnt ihr auf deren Entfernung von unsrer Erde schließen.

K. Weiß man nicht genau, wie weit sie von uns entfernt ist?

V. Der Abstand der Sonne von der Erde wird ohngefehr auf 32200000 Meilen gerechnet. *)

A.

*) Diese Berechnung hat Herr de la Lande, Mitglied der Pariser Akademie, gemacht, wie er im Jahr 1769 den Durchgang der Venus durch die Sonne beobachtete.

A. Und die Gröse der Sonne, weis man die auch nicht genau?

V. So lange man die Entfernung der Sonne von der Erde nicht sicher berechnen kann, so lange kann man auch die Gröse der Sonne nicht gewiß angeben. Ohngefehr weiß man, daß der Durchschnitt der Sonne nach astronomischer Rechnung $152\frac{1}{2}$ mal so gros ist als der Durchschnitt der Erde, und nach dieser Berechnung muß die Sonne über viertehalb millionenmal gröser sein als die Erde. Was meint ihr nun, was die dunkeln Flecke sind, die man in der Sonne gewahr wird?

A. Ich habe dergleichen noch niemals bemerkt.

K. Ich auch nicht, aber doch weis ich so viel, daß man dergleichen Sonnenflecke durch Fernröhre bemerken kann, woher aber diese kommen, weis ich nicht.

V. Entweder es sind dicke Wolken von Rauch und Dämpfen, die sich über die Oberfläche der Sonne sammlen oder Teile der Sonne, welche aus dem Innern derselben auf die Oberfläche geworfen werden. Das Wahrscheinlichste ist, daß sie eine Art von Ausdünstung

dünstung des Feuers der Sonne sind, weil sie bald entstehen, bald vergehen und bald sich auch mit einander vereinigen.

K. Weis man denn aber nicht, was die Materie der Sonne ist, und was eigentlich so brennt und leuchtet?

V. Ehemals hielt man die Materie der Sonne für einen Klumpen geschmolzenes Metall, andre meinten, die Sonne sei ein wüster, schweflichter Fels, voll feuerspeiender Berge und flammender Klüfte. Noch andre sagen: die Sonne sei kein Feuer, sondern ein unsrer Erdkugel ähnlicher Körper, rund, und mit einer Atmosphäre (Dunstkreis) umgeben, nur aber von ungleich dichterer Masse. Licht und Wärme bringe sie hervor, indem sie den Aether um sich her in eine entsetzlich schnelle zitternde Bewegung und Reibung setze, welches durch die reissende Schnelligkeit ihrer Umwälzung nothwendig geschehen muß. Doch mit Gewißheit läßt sich in solchen Fällen überhaupt nichts angeben, es bleiben immer nur Hypothesen.

A. Was sind das, Hypothesen?

V. So nennt man die Sätze, die blos wahrscheinlich aber nicht gewiß sind. Hierbei fällt mir etwas Wichtiges ein, das wir aber künftig betrachten wollen.

Siebente Unterhaltung.

August. Und was war denn das Wichtige worüber sie uns bei Gelegenheit des Gesprächs über die Naturlehre, unterhalten wollten?

Karl. Etwas von der Sonne war es, so viel kann ich vermuthen.

Vater. Du hast Recht, denn ich wollte von der Sonnenfinsterniß handeln, allein wenn ich nicht irre, so habe ich euch schon bei Gelegenheit der neulichen Sonnenfinsterniß erklärt, woher solche eigentlich entsteht.

K. Das haben sie auch gethan lieber Vater! und ich glaube solches noch zu wissen. Eine Sonnenfinsterniß entsteht daher: wenn der Mond zwischen die Sonne und die Erde zu stehen kommt, wodurch ein Teil der Sonne verdeckt wird.

A. Und daher kommt es denu, daß es dunkel auf der Erde wird.

V. Recht gut geantwortet. Sonnenfinsterniß ist also nichts weiter als eine Verdeckung des Sonnenlichts, und deswegen wäre es auch richtiger, wenn man solche eine Erdfinsterniß nennte, denn die Sonne wird ia nicht verfinstert, sondern ihre Stralen können nur nicht wegen des dazwischen stehenden Mondes, auf die Erde fallen. Doch ich will dir dieses noch deutlicher machen. Betrachte einmal diese Figur: (Fig. I.) a zum Beispiel wäre der Mond, so muß es nothwendig, weil er sich in dieser Stellung zwischen Sonne und Erde befindet, auf einen Teil der Erde dunkel werden, in b nehmlich, denn der Mond hindert, daß die Sonnenstralen nicht auf diesen Teil der Erdkugel fallen.

A. In meinem Kalender wird die Gröse der Finsternisse nach Zollen angegeben, wie ist das wohl zu verstehen? denn man kann ia doch weder Sonne noch Mond nach Zollen ausmessen.

V. Man teilt den Durchmesser der Sonne in zwölf Teile ein, welche man Zolle nennt, und darnach wird die Gröse der Finsterniß be-

berechnet. So bedeutet z. B. eine Finsterniß von 6 Zoll, daß der halbe Durchmesser bedeckt uud es also eine halbe Finsterniß sei.

A. Noch eine Frage muß ich thun: ich finde in meinem Kalender auch unsichtbare Sonnenfinsternisse angegeben, wie kann man denn wissen, daß eine Sonnenfinsterniß sei, wenn solche nicht sichtbar ist?

K. Ich vermuthe, daß man sie um deswillen so nennen wird, weil sie für uns unsichtbar ist, aber in anderu Weltgegenden wird sie wohl sichtbar sein und bemerkt werden können.

V. Karls Erklärung ist sehr passend, ich habe nicht nötig, etwas dazu zu setzen, denn wenn du z. B. in c wohntest, so würde eben diese Sonnenfinsterniß für dich unsichtbar sein. — Was Fixsterne sind, wißt ihr das?

K. Ja, das sind solche, die ihr eigen Licht haben und ihre Lage nicht merklich gegen einander abändern.

V. Man pflegt diese Fixsterne in Ansehung ihrer scheinbaren Gröse in sechs unterschiedene Grösen und in Ansehung ihrer Figur in verschiedene Sternbilder einzuteilen.

A. Daß die Sterne von verschiedener Gröse sind, kann man leicht sehen.

K.

K. Wie so denn?

A. Weil manche helle und manche dunkel sind.

V. Das kommt aber nicht allein von Verschiedenheit der Gröse her, sondern auch vom verschiedentlichen Abstand derselben von unsrer Erde.

A. Weis man denn nicht, wie viel überhaupt Sterne sind?

V. Man zählt deren noch über 2600 die man mit blossen Augen sehen kann. Nachdem aber die Ferngläser erfunden worden, so hat man so viele Sterne entdeckt, daß deren Menge kaum zu zählen ist. Kleinere Sterne sieht man am häufigsten in dem weißlichten Streife, welcher gleichsam wie eine Binde um den ganzen Sternenhimmel herumgeht und die Milchstrase genannt wird. Was macht ihr euch wohl von den sogenannten Sternbildern für eine Idee.

K. Recht weis ich es nicht anzugeben, denn ich habe wohl gehört, daß man den kleinen und grosen Bär am Himmel sehen soll, aber ich habe dergleichen nie gesehen.

V. Das glaube ich gerne, denn es gehört viel Einbildungskraft dazu, um sich unter so einen Sternbilde ein Thier vorzustellen.

K. Was haben denn also die Figuren, die bloß in der Einbildung bestehen, für Nutzen?

V. Keinen andern, als daß man die grose Anzal der Sterne desto besser bemerken kann, wenn man sich solche unter gewissen Figuren vorstellt. Man teilt die Sternbilder in drei Teile ein, 1) in den **Thierkreis** oder Zodiakus, wozu folgende zwölfe gehören.

K. Die glaube ich zu wissen.

V. Nun so sage solche, ich will bei iedem Sternbilde angeben, wie viel Sterne dazu gerechnet werden. August mag ein Blatt Papier nehmen und solches aufschreiben.

A. Recht gern, lieber Vater! denn ausserdem würde ich es auch nicht im Gedächtniß behalten. Hier habe ich schon alles bei der Hand, wollen sie nun anfangen?

K. Das erste Sternbild ist der **Widder**.

V. Enthält 21 Sterne.

K. Der Stier.

V. Hat 53 Sterne.

K. Die Zwillinge.

V. Haben 53 Sterne, darunter die beiden größten Castor und Pollux heissen.

K. Der Krebs.

V. Besteht aus 42 Sternen.

K. Der Löwe.
V. Hat 45 Sterne.
K. Die Jungfrau.
V. Von 49 Sternen.
K. Die Wage.
V. Hat 27 Sterne.
K. Der Scorpion.
V. Besteht aus 36 Sternen.
K. Der Schütze.
V. Von 32 Sternen.
K. Der Steinbock.
V. Hat 35 Sterne.
K. Der Wassermann.
V. 49 Sterne.
K. Und die Fische.
V. Haben 42 Sterne.

A. So hätte ich denn nun freilich die Namen der Sternbilder auf dem Papiere, ich wünschte nur, daß ich solche auch im Gedächtnisse hätte.

V. Auch dazu will ich dir einen Rath geben. Man hat einen Vers, der, ob er gleich an und für sich keinen poetischen Werth hat, doch dazu behülflich ist, diese Namen desto leichter im Gedächtnisse zu behalten, er heißt so:

Widder, Stier, Zwillinge, Krebs, Löwe, Jungfrau zeigen,

Wie die Sonn zur Frülingszeit und im Sommer pflegt zu steigen,
Wage, Scorpion, Schütz, Steinbock, Wassermann, Fische
Zeigen, wenn der kühle Herbst und der Winter uns erfrische.

A. Das gefällt mir, nun will ich diese Namen wohl behalten.

K. Nicht wahr, wir haben erst eine Einteilung der Sternbilder gehabt?

V. Ganz recht, und nun wollen wir also die Sternbilder ferner einteilen 2) in die nordlischen, welche über dem Thierkreise gegen Norden stehen, und deren man 23 zählt, als: der kleine Bär, der grose Bär, der Drache und so weiter, 3) in die südlichen Sternbilder, welche unter dem Thierkreise gegen Süden gesehen werden, und deren sind 15. Dies wären nun also die vornehmsten Sternbilder, denn ausserdem hat man, besonders in dem südlichen Teile des Himmels, noch mehrere, womit ich aber euer Gedächtniß nicht plagen will. In den künftigen Gesprächen wollen wir uns von dem Monde und übrigen Planeten unterhalten.

Achte

Achte Unterhaltung.

Vater. Was meinst du Karl! was ist der Mond?

Karl. Ein Körper, welcher leuchtet.

V. Er erleuchtet zwar die Erde, aber nicht, weil er selbst ein leuchtender Körper ist, sondern weil er von der Sonne erleuchtet wird, und folglich diese Lichtstralen von dem Monde auf unsre Erde wieder zurück fallen, daher muß man ihn so beschreiben: er ist ein dichter und dunkler, nicht aber durchsichtiger, viel weniger ein leuchtender Körper; sein Licht ist daher auch nicht warm.

A. Woher weiß man das?

K. Ei August! wie kannst du denn so fragen. Du fühlest ia, daß der Mond nicht wärmet, so wie etwa die Sonne.

V. Man kann auch die Wahrheit dieses Satzes damit beweisen, daß wenn man die Stralen des Mondes in einem Brennspiegel fallen läßt, es wohl heller aber nicht wärmer zu werden pflegt. Was ein Brennspiegel ist, will ich euch zu einer andern Zeit erklären.

Der

Der Mond läuft alle vier und zwanzig Stunden einmal um die Erde und mit ihr um die Sonne herum; er hat aber auch seine eigene Bewegung in 27 Tagen.

K. Also ist der Mond ein Nebenplanet der Erde, wie weit aber mag er wohl von solcher entfernt sein?

V. Man rechnet seine Entfernung von der Erde auf 50000 Meilen. Er wendet seine Seite, die er der Erde zukehret, wenig von derselben ab, und die Sonne bescheint ihn iederzeit auf der einen Seite. Wofür haltet ihr aber die verschiedenen Flecken, die sich auf der Oberfläche des Mondes zeigen und auch mit blosen Augen gesehen werden können?

A. Dicke Wolken von Rauch und Dämpfen, so wie etwan die Flecke der Sonne, können es wohl nicht sein?

K. Nein, gewis nicht, denn der Mond ist ia ein ganz andrer Körper als die Sonne.

V. Habt ihr schon bemerkt, daß einige dieser Flecken helle, andre hingegen blaß und dunkel sind?

A. O ia, das habe ich oft gesehen, nur daß ich nicht weiß, woher das kommt.

V. Wenn ihr z. B. von einem hohen Berge oder Thurme auf die Erde seht, so siehet nicht alles gleich helle aus, sondern Thäler, Wälder, Aecker und das Wasser sehen dunkel aus, hingegen Land, sandige Gegenden, Berge und reife Saaten scheinen helle und weiß. Eben so sind auch diese Flecken wohl nichts anders, als dergleichen Teile in dem Monde, Wasser und Land, Berge und Thäler.

K. Sonach also müßte der Mond mit unserer Erde viele Aehnlichkeit haben und wäre von eben so einer Masse wie unsre Erde?

V. So ist es auch; er ist ein runder Körper wie unsre Erde, auf dem sich Berge, Thäler, ebene Flächen und Seen befinden, und der auch seinen Dunstkreis oder Atmosphäre hat.

A. Ich habe einmal gehört, es gäbe im Monde eben solche Menschen, wie wir sind, sollte das wohl wahr sein?

V. Weil wir wissen, daß der Mond eben so ein Planet wie unsere Erde ist, so kann man ihm auch die Fruchtbarkeit seines Erdbodens und eine Menge lebender Geschöpfe von allerlei Gattungen nicht absprechen, vielmehr ist diese Hypothese überaus wahrscheinlich. Ob aber

die

die Menschen im Monde eben so gebaut sind, wie ein Erdbewohner, ist eine Frage, die man nicht beantworten kann, wahrscheinlich ist es allerdings.

A. Also regnet und schneiet es im Monde eben so, wie bei uns?

K. Vielleicht sind auch Gewitter im Monde? nicht wahr?

V. Das halte ich für ganz gewiß. Man hat zu verschiedenen Zeiten ein Licht in dem Monde gesehen, welches schnell entstanden, in dem Augenblicke aber wieder verschwunden ist, und es ist sehr wahrscheinlich, daß dieses Blitze in der Mondesluft gewesen sind. Ist der Mond kleiner oder grösser als unsere Erde?

A. Er ist kleiner, wohl noch einmal so klein.

V. Du irrest August! denn man hat berechnet, daß er wohl neun und funfzig mal kleiner als unsre Erde sei und daraus folgt natürlich, daß das Erdenlicht die Nächte im Monde mehr, als dieser unsre Erde, erleuchtet.

K. Wie ist es denn aber mit den Mondeswechseln beschaffen? Ich habe noch keinen Begrif davon, woher solche entstehen.

V.

V. Eine blos mündliche Erklärung würde euch immer etwas unverständlich sein, daher will ich den verschiedenen Stand des Mondes gegen die Sonne auf einem Papiere abzeichnen, (Fig. II.) woraus die Mondwechsel entstehen.

A. Die Namen der Mondwechsel weis ich, nehmlich: der Neumond, das erste Viertel, das letzte Viertel und der Vollmond.

V. Recht gut, nur der Ordnung nach hast du es nicht richtig genug angegeben, gieb also wohl Achtung. Wenn der Mond a in seiner Laufbahn zwischen der Sonne und der Erde ist, und also seine dunkle Seite der Erde zukehret, so nennet man dieses den Neumond. Zu dieser Zeit kann er von uns am Himmel gar nicht gesehen werden.

K. Aber woher kommt denn das?

V. Das ist sehr natürlich, denn die der Erde zugekehrte Seite des Mondes ist ia dunkel, weil nur die andre Seite von der Sonne beschienen wird. Nun weiter: wenn sich der Mond in seiner Laufbahn nach und nach von der Sonne entfernt, einen Teil von seiner erleuchteten Hälfte der Erde sichelförmig zuwendet, b, so

daß

daß dieser erleuchtete Teil alle Tage gröser wird, c, so nennt man solches das erste Viertel.

K. Ich glaube, man nennt solches auch den zunehmenden Mond?

V. Ganz recht, und wenn nun der Mond immer noch weiter in seiner Laufbahn fortgehet, so daß er immer einen noch grösern Teil von seiner erleuchteten Hälfte d zur Erde kehret und immer so zunimmt, bis er hinter der Erde zu stehen kommt, e, so nennen wir dieses den Vollmond.

K. Dann kehrt er also seine ganze erleuchtete Seite der Erde zu, und dann ist es ganz helle.

V. Wenn nun endlich der Mond in seiner Bahn fortrückt, f, so daß er wieder einen Teil von seiner dunklen Seite zur Erde kehret, und solches immer gröser wird, g, so nennt man diesen Stand des Mondes das letzte Viertel, oder auch den abnehmenden Mond. Hierauf nimmt der Mond immer ab h, bis es wieder Neumond ist. Im Neumond stehet er also zwischen der Erde und Sonne in a. und im Vollmond hinter der Erde in e. Zum

Schluß

Schluß unsers heutigen Gespräches, möchte ich wohl wissen, ob ihr im stande seid, eine Mondfinsterniß zu erklären.

K. Ich hoffe es, nehmlich so: der Mond wird verfinstert, wenn die Erde grade zwischen Sonne und Mond zu stehen kommt.

V. Setze noch dazu: und zwar wird der Mond um so viel verfinstert, als die darzwischen stehende Erde hindert, daß die Sonne den Mond nicht beleuchten kann. Denn wie ein ieder dunkler Körper einen Schatten hinter sich wirft, eben so fällt auch der Erde ihr Schatten auf den Mond, wenn die Erde zwischen Sonne und Mond zu stehen kommt. Sehet z. B. noch einmal die Figur an, die ich euch vorhin zeigte. (Fig. I.) Wenn die Erde in dieser Richtung zwischen Sonne und Mond steht, so leidet der Mond d. gänzlich Mangel an Licht, wegen des Schattens der Erde, und solches nennet man eine totale Mondfinsterniß, wenn aber der Erdschatten nur auf einen Teil des Mondes fällt, wie z. B. in e, so wird solches eine partiale Mondfinsterniß genennt. *) Künf-

*) Der Lehrer wird wohl thun, wenn er bei dieser Gelegenheit, den Teil dieser Figur von a bis b mit

Künftig wollen wir uns von den Planeten unterhalten.

Neunte Unterhaltung.

Vater. Was sind Planeten und wie viele sind deren? Diese Frage wünschte ich beantwortet zu wissen, ehe wir in unsern Erklärungen weiter gehen.

Karl. Planeten sind dunkle Weltkörper, die ihr Licht von der Sonne erhalten.

V. Und ihre Anzahl?

K. Ich glaube sechse: 1) Merkur, 2) Venus, 3) die Erde, 4) Mars, 5) Jupiter und 6) Saturn.

V. So war es vor dem dreizehnten März 1781, iezt aber haben wir einen Planeten mehr bekommen, welcher Uranus heißt, und der fast noch

etwas weiß Papier bedeckt, um es noch mehr zu versinnlichen und die Kinder nicht irre zu machen, indem die Sonnen- und Mondfinsternisse, der Bequemlichkeit wegen, in einer Figur vorgestellet sind.

noch einmal so weit als Saturn von der Sonne steht. Ein berühmter Astronom, Namens Herschel, zu Bath in England, entdeckte solchen in gedachten Jahre. *) Merkur ist der hellste unter den Planeten, woher mag das wohl kommen?

K. Vermuthlich weil es der nächste ist.

V. Und ohngeachtet seiner Nähe, wird von Naturkündigern angenommen, daß er von der Sonne noch in einer Weite von mehr als sieben Millionen Meilen abstehe.

A. Kleiner als unsere Erde wird er wohl auch sein?

V. Ja, siebenzehnmal kleiner, und läßt sich nur bisweilen in der Morgen- und Abenddämmerung sehen.

A. Woher kommt denn das wohl?

V. Weil er der Sonne nahe ist und daher sein Licht gleichsam von ihrem Glanze verschlungen wird. Venus ist unter allen Sternen der prächtigste und schönste.

*) Herr Bode in Berlin gab 1784 eine besondere Schrift heraus, betitelt: Von dem neuentdeckten Planeten, 8. Berlin, m. K.

K. Nennt man ihn nicht auch den Morgen- oder Abendstern?

V. Ja, und das kommt daher, weil er sich bisweilen etliche Stunden vor dem Aufgange oder nach dem Untergange der Sonne sehen läßt.

A. Ist die Venus auch kleiner als unsre Erde?

V. Nein, um ein halbmal gröser, sie steht aber weiter als Merkur von der Sonne ab. **Mars** ist durch seine feurigen schimmernden Stralen leicht von den andern Planeten zu unterscheiden. Er ist siebenmal kleiner als unsre Erde. Die Einwohner in diesen Planeten sehen die Sonne über die Hälfte kleiner als wir, haben aber auch weniger Licht und Wärme, als wir zu empfangen, weil sie von der Sonne weiter als wir entfernt sind.

A. Sollte es denn wirklich Einwohner auch in diesen Planeten geben?

V. Mir ist es höchst wahrscheinlich, daß, weil sie von eben der Beschaffenheit wie unsre Erde sind, sie auch Einwohner haben.

K. Aus eben der Ursache, so wie man es auch bei dem Monde annehmen kann.

V. Jupiter ist unter allen der größte, er hat ein helles weisses Licht und steht von der Sonne in einer Entfernung von beinahe hundert Millionen Meilen. Er hat vier Sterne, welche man Trabanten nennt, und die sich mit verschiedener Geschwindigkeit um ihn herum bewegen.

A. Um wie viel mag er wohl gröser als unsre Erde sein?

V. Zehntausend mal gröser wird er gemeiniglich angenommen; aber die Einwohner in diesen Planeten sehen die Sonne fast um ein Dritteil kleiner als wir: woher kommt das?

A. Weil sie von der Sonne in weit größerer Entfernung sind, als wir.

A. So helle und so warm kann es da auch nicht sein, wie auf unsre Erde.

V. Ganz natürlich. Der entferneste Planet, folglich auch der kälteste unter allen, ist Saturn. Er ist unserm Gesichte nach der kleinste, ganz blaß von Farbe und steht über achtzig Millionen Meilen weiter von der Sonne ab, als Jupiter. Und dies wäre also das Merkwürdigste, was wir von den Planeten zu bemerken hätten.

A. Die Erde ist ja aber auch ein Planet. Haben sie solche vielleicht vergessen?

V. Nicht vergessen, sondern ich habe solche aus Bedacht hier ganz mit Stillschweigen übergangen.

K. Und davon hätten wir gerne recht vieles gehört.

V. Das ist auch meine Absicht, deswegen wollen wir künftig die Erde näher kennen lernen, und uns länger bei ihr, als bey den übrigen Planeten aufhalten.

Zehnte Unterhaltung.

Vater. Wünschtet ihr wohl, euch mit dem Laufe der Planeten bekannt zu machen?

Karl. Recht gerne, wenn sie solches für nötig halten.

V. Allerdings ist es nothwendig, zu wissen, welche Ordnung die Planeten in ihrer Laufbahn beobachten, denn es würde lächerlich sein, wenn sich iemand für einen Naturkündiger aus=

ausgeben wollte und mit dem Weltsysteme unbekannt wäre.

A. Weltsystem? Was will das eigentlich sagen?

V. Ein Weltsystem ist der Zusammenhang einer Anzahl Weltkörper, die in einer regelmäsigen Verknüpfung untereinander sich in ihrem Umlauf so richten, daß sie sich in verschiedenen Weiten und in bestimmten Zeiten um einen vorzüglichen Hauptweltkörper herum bewegen. Man hat dreierlei solche verschiedene Weltsysteme, die ihren Namen von denen Männern bekommen, die solche behauptet haben, als z. B. 1) das Ptolomäische, 2) das Copernicanische und 3) das von Tycho von Brahe. Nach dem **Ptolomäischen** System stehet die Erste in der Mitte unbeweglich. Um diese laufen, von unten herauf zu rechnen, herum: 1) der Mond 2) hernach Merkur, 3) die Venus, 4) die Sonne, 5) der Mars, 6) der Jupiter, 7) der Saturn, und 8) das ganze Heer der Fixsterne, ieder in besondrer Weite.

K. Das ist auch sehr natürlich.

V. Meinst du? wir wollen es bald hören. Doch wider das Natürliche habe ich auch gar nichts einzuwenden, hier kommt es aber nur vorzüglich darauf an, ob dieses System richtig sei oder nicht.

K. Und das ist es wohl nicht?

V. Nein, mein Sohn! denn dieses System ist blos nach den äusserlichen Sinnen angenommen, so wie sich solches sein Erfinder nach dem Augenscheine eingebildet hat. Heut zu Tage findet es gar keinen Beifall mehr.

A. Wie kommt denn das?

K. Du hörst es ja August, weil es nicht richtig ist.

A. Und ich hätte nun geglaubt, was in dergleichen Dingen einmal von verständigen Leuten als gut angenommen würde, das müßte es auch immer bleiben.

V. Wenn man aber in der Folge einsieht, daß eine solche Behauptung ganz ungegründet, so würde es ja thöricht sein, sie immer als Wahrheit beizubehalten. So gieng es auch mit d[illegible]m System des Ptolomäus, welcher aus Aegypten gebürtig war, und im Jahr 130 gelebt

gelebt hat. Es ist länger als 1400 Jahr von den Astronomen beybehalten worden.

K. Das ist ausserordentlich! Und in so langer Zeit ist keiner auf die Gedanken gekommen, zu untersuchen, ob dieses System richtig oder unrichtig sei?

V. Das ist sehr natürlich, denn teils fehlte es in damaligen Zeiten an Kenntnissen, um den Ungrund eines solchen Systems zu untersu- teils aber auch fehlte es an den hierzu erforderlichen Instrumenten. Im sechzehnten Jahrhunderte gab zwar ein dänischer Edelmann, Tycho von Brahe, den sinnlichen Einbildungen des Ptolomäus seinen Beyfall, daß nehmlich die Erde in der Mitte unbeweglich stille stehe, nur mit dem Unterschied, daß er die übrigen Weltkörper so ordnete, daß der Mond in der Nähe, und weiter davon die Sonne, alle vier und zwanzig Stunden einmal um die Erde herum liefe, und die Sonne ihr ganzes Gefolge von Planeten mit sich nähme, so daß der Merkur und die Venus um die Sonne, weiter davon aber der Mars, der Jupiter und Saturn um die Erde und Sonne zugleich herum liefen.

K. Und warum will man denn dies nicht annehmen?

A. Ich dächte, das könne keiner wissen, ob so etwas wahr oder falsch sei, weil niemand in diese Gegenden kommen und solches beobachten kann.

K. Da schließt du, meiner Meinung nach, sehr unrichtig, denn man kann ia die Dinge durch Fernröhre eben so gut beobachten, als wenn man selbst zugegen wäre.

V. Ich glaube gerne, lieben Kinder! daß es euch schwer wird, den Ungrund dieser Meinung einzusehen, weil es euch an den hierzu nöthigen Kentnissen fehlt, sonst würdet ihr bald finden, daß es unwahrscheinlich sei, wie die Sonne um ein so kleines Kügelchen als unsre Erde ist, herumlaufe, und daß vielmehr andre Weltkörper um die Sonne herumlaufen müssen.

A. Nun bin ich auf das dritte Weltsystem recht neugierig.

K. Etwas glaube ich schon davon zu wissen. Da steht die Sonne in der Mitte, nicht wahr?

V. Ganz recht, und hat weiter keine Bewegung, als daß sie sich in 27 Tagen einmal um ihre

Axe

Axe herumdrehet, oder nach andrer Meinung auch in 26 Tagen. Um die Sonne aber bewegen sich die sechs Hauptplaneten und um die Hauptplaneten sodann ihre Nebenplaneten, so z. B. der Mond um die Erde, die 4 Trabanten des Jupiters um den Jupiter und die 5 Trabanten des Saturns um den Saturn, welche alle, indem sie um ihre Planeten herumgehen, sich auch mit zugleich um die Sonne bewegen.

K. Woher weis man nun aber, daß dieses das wahre System sei?

A. Man kann sich weder durchs Gesicht noch durchs Gefül davon überzeugen.

V. Da hast du ganz recht, und ich will sogar zugeben, daß, nach dem Gesichte zu urteilen, dieses System ganz falsch sei, aber doch erhellet dessen Richtigkeit aus unumstößlichen Gründen, besonders da alle daraus hergeleiteten Schlüsse, alle darauf gegründete Berechnungen zukünftiger Erscheinungen am Himmel, aufs genaueste eintreffen.

K. Wenn das ist, so muß freilich dieses System das wahre sein.

A.

A. Also auch zukünftige Erscheinungen am Himmel können genau angegeben werden?

V. Davon kannst du dich bald überzeugen. Nimm nur deinen Kalender zur Hand, du wirst in solchen die Sonnen- und Mondfinsternisse sehr genau angegeben finden, und wenn du Acht giebst, so wird Tag, Stunde, sogar die Minute eintreffen.

A. Sie haben recht, lieber Vater! daran hatte ich gar nicht gedacht.

V. Ueberdieß muß auch die Sonne in der Mitte stehen, nicht allein darum, weil sie der Ursprung des Lichtes und der Hitze in allen Planeten ist, sondern auch wegen des allgemeinen Gesetzes der Schwere in der Sonne, damit dieselbe, als der größte an Materie und Kräften die andern Weltkörper an sich anziehe, dadurch sodann die Planeten in ihren Laufbahnen um die Sonne erhalten werden. Und was hat denn die entgegengesetzte Meinung, daß nehmlich die Sonne um die Erde gehen soll, für sich? Nichts als die Täuschung der Sinne, weil es dem Gesichte so scheint.

K. Das macht eben die Sache so schwer, lieber Vater! daß ich etwas annehmen soll, was wider mein Gesicht streitet.

V. Das finde ich gar nicht. Wenn ihr z. B. in einem Walde etwas schnell fahret, scheint es da nicht, als wenn die Bäume bei dem Wagen vorbei liefen.

A. Ja, das habe ich schon oft bemerkt.

V. Wolltet ihr nun deswegen annehmen, daß dieß wirklich wahr wäre, weil es euch so scheinet?

A. Nein, das wäre unrecht.

V. Eben das würde auch hier der Fall sein. Aber worüber bist du so nachdenkend Karl? Hast du noch einen Zweifel, so sage ihn.

K. Einen Zweifel habe ich eben nicht, nur fällt mir bei, daß ich einmal von iemand hörte, es wäre diese Meinung nicht möglich, weil sonst die Bibel lügen müßte, indem in solcher ausdrücklich gesagt würde, daß sich die Sonne um die Erde bewege, nur kann ich mich der Worte nicht genau mehr erinnern.

V. Ich weiß, was du meinst. An einem Orte heißt es: Sonne, stehe stille zu Gibeon *)!

und

*) Buch Josua, Kap. 10, Vers 12.

und daraus hat man geschlossen, daß die Sonne um die Erde herum gehen müsse, weil sie sonst nicht stille stehen könne. Doch dieses liesse sich leicht widerlegen, denn hier ist nur die Rede von der scheinbaren Bewegung der Sonne, so wie auch die Astronomen selbst sagen: die Sonne geht auf und unter, ob sie gleich wissen, daß dieses nicht eigentlich so zu verstehen ist.

K. Und freilich wäre es unverständlich gewesen, wenn man damals die wahren Ursachen der Erscheinungen am Himmel hätte angeben wollen, da sie noch niemanden bekannt waren.

V. Was du eben sagtest ist sehr wahr und freut es mich herzlich, daß du selbst darauf gefallen bist. Ueberdies ist ia auch die Bibel nicht zu dem Endzweck geschrieben, um die Menschen in der Astronomie zu unterrichten, es mußte in solcher blos von den scheinbaren Umlauf der Sonne, als einer iedermann bekannten Erscheinung geredet werden. Unterdessen hat diese biblische Stelle in alten Zeiten zu vielen Streitigkeiten zwischen den Theologen und Astronomen Anlaß gegeben, und

und ist um des willen immer bemerkenswerth. *)

A. Es ist wirklich recht schwer zu begreifen, daß ein so groser Körper, wie unsre Erde ist, sich um andre Körper herumdrehen soll.

K. Ja, aber weil wir nun wissen, daß die Sonne weit gröser als die Erde ist, so wäre es ja noch unwahrscheinlicher, daß ein so ungeheurer Körper sich um einen viel kleinern bewegen sollte.

A. Das ist freilich wahr, aber ich meine nur, daß es auch um des willen so schwer einzusehen ist, weil man gar keine Bewegung wahrnehmen kann.

V. Das weißt du doch, daß die Wolken sich in der Luft bewegen, warum sollte nun die Erde

sich

*) Es ist nichts gewisser, als daß Tycho von Brahe ein guter Copernikaner in seinen Herzen war, nur durfte er sich solches damals aus Furcht vor der Geistlichkeit nicht merken lassen. Der berühmte Galiläi in Italien wurde im vorigen Jahrhundert vom Pabst gefangen gesetzt, weil er die tägliche und jährliche Bewegung der Erde behaupten wollte, und von der Inquisition wurde er gezwungen, seine Behauptung förmlich abzuschwören, wenn er wieder auf freien Fuß gesetzt werden wollte.

sich in dem grosen Himmelsraume, darinne sie schwebet, nicht eben so bewegen können? Und daß die Bewegung der Erde von uns nicht gesehen und empfunden wird, kommt daher, weil wir selbst mit der ganzen Erde und allen Gegenständen, die um uns sind, mit fortgerückt werden, und diese Bewegung gleichförmig ist und ununterbrochen fortdauert. Wenn ihr einmal Gelegenheit haben werdet, auf einem Schiffe zu fahren, so wird euch dieses noch deutlicher werden, denn wenn man auch bei stiller See noch so schnell fortsegelt, so kann man doch nicht bemerken, daß das Schiff fährt, sondern es scheint als wenn es stille stünde und die Gegenstände am Ufer sehr schnell vorüber flögen. Genug für heute lieben Kinder! das nächstemal wollen wir von Cometen handeln.

Eilfte Unterhaltung.

Vater. Ich glaube, wir waren das letzteremal bis auf die Schwanzsterne gekommen?

August. Verzeihen Sie, die Cometen waren es, die Sie uns heute zu erklären versprachen.

V. Beide Benennung ist einerlei, denn einige Astronomen haben die Cometen auch Schwanzsterne genennt, wegen des Schweifes mit welchen sie erscheinen. Nun, und die Beschreibung davon, wer weiß solche zu geben?

K. Ein Comet ist ein runder Weltkörper, der mit einem brennenden Schweife erscheint.

V. Du must noch hinzu setzen: und welcher von der Sonne erleuchtet wird, denn eben das unterscheidet solche von Fixsternen und bestimmt uns die Cometen für eine Art von Planeten zu halten.

A. Woher muß es aber wohl kommen, daß diese Sterne einen so langen Schweif haben?

V. Daher, weil sie eine grösere Atmosphäre als alle andre Planeten haben, und auch wahrscheinlich wegen ihren so besondern Laufbahnen.

A. Wie so dann?

V. Sie bewegen sich um die Sonne in sehr länglichen Laufbahnen, und daher kommt es auch, daß wir solche nur alsdann sehen können, wenn sie in dem Teile ihrer Laufbahnen sind, darinne ihre Sonnennähe ist, in allen übrigen Teilen dieser Laufbahnen können wir sie also nicht sehen, wegen ihrer grosen Entfernung von der Sonne und Erde.

K. Um die Sonne gehen sie also auch herum, eben so wie die Planeten?

V. Ja, nur wie ich bereits erinnert habe, laufen sie in sehr langen bald schmalen bald sehr breiten Ovalkreisen um die Sonne, und kommen nur alsdann in dem Thierkreis, wenn sie sich unsrer Sonne nähern.

A. Wo sind sie denn aber ausserdem?

K. Das ist sehr natürlich, sie laufen ausserhalb unserm Planetensystem.

V. Und zwar sehr ungleichförmig, denn in der Nähe der Sonne laufen sie ausserordentlich schnell, und entfernt von ihr ausserordentlich langsam; überdies laufen sie bald vom Abend gegen Morgen und bald umgekehrt von Morgen gegen Abend.

K.

K. Die Cometen nun, die man von Zeit zu Zeit gesehen hat, sollten das nun wohl immer die nehmlichen wieder sein oder auch neue?

V. Man hat bereits über 40 Cometen in ihren verschiedenen Laufbahnen entdeckt, und viele derselben werden nach einer langen Zeit, oft nach Jahrhunderten uns wieder sichtbar. So bewieß ein Astronom, Namens Halley, daß der Comet von 1652 der nehmliche gewesen, der 1607 erschienen, und daß er 1759 wieder kommen würde, welches auch richtig zugetroffen ist. Ein andrer, z. B. der im Jahr 1556 und 1664 erschienen ist, und also einen Umlauf von 292 Jahren hatte, soll im Jahre 1848 wieder erscheinen. Ob dieses nun zutreffen wird, müssen wir oder unsre Nachkommen erwarten.

K. Also ein eigen Licht haben die Cometen nicht, das weiß man gewiß?

V. Einige haben freilich behaupten wollen, sie hätten ihr eigen Licht, allein es ist nicht so wahrscheinlich, als die entgegengesetzte Meinung.

A. Und der Schweif rührt also von der Atmosphäre dieser Sterne her?

V. Ja, der Schweif eines Cometen ist nichts anders, als eine aus demselben senkrecht aufsteigende und von der Atmosphäre erleuchtete Dunstsäule.

R. Sollten die Cometen wohl auch bewohnt sein?

V. Das ist mir nicht wahrscheinlich, wenigstens können wir uns den Aufenthalt in Cometen eben nicht angenehm denken, weil die Einwohner bald von Sonnenhitze brennen, bald sich wieder in der grausamsten Kälte befinden müßten, und immer mit Dampf, Wolken und Nebel umgeben sein würden.

A. Wenn das ist, so kann ich doch gar nicht einsehen, was diese Cometen für Nutzen haben sollten?

V. Ich auch nicht, mein lieber August, denn die Meinung, die einige gehabt haben, daß die Cometen unreife Welten sein sollten, aus denen dereinst Erdkugeln entstünden, ist nichts weiter als eine Hypothese, die man weder gewiß annehmen noch bestreiten kann.

R. Viele Leute fürchten sich für die Cometen, und glauben, daß solche Krieg oder Pest anzeigen.

V. Ich hoffe aber doch, daß du diese Furcht nicht etwan für gegründet annehmen wirst? In unsern

unsern aufgeklärten Zeiten werden solche fürchterliche Ahndungen unter die astrologischen Träume und Weibermährchen gezählet, und kein Vernünftiger hält sie mehr für Schrecklichter, die etwas Böses bedeuten sollten.

K. Was sollten auch diese Sterne mit Krieg und Pest für Verbindung haben?

V. Mit Krieg wenigstens ist es ganz lächerlich. Jedoch, daß ein Comet in der Erdnähe, teils auf die Oberfläche unsrer Erde, teils in das Innerste derselben würken könne, indem seine Herannäherung die Witterung und Luft verändern kann, ist nicht so ganz unwahrscheinlich, denn da die Cometen, wie andre Weltkörper ihre anziehende Kraft haben, so ist es möglich, daß auf unsern Planeten manchmal physische Veränderungen durch sie hervorgebracht werden können. *) Das nächstemal will ich eure längst bezeigte Neugierde befriedigen.

*) Ein berühmter Naturkündiger, Namens Euler, glaubte, daß der Comet 1756 sogar die Lage unserer Erde in etwas verändert habe.

Zwölf-

Zwölfte Unterhaltung.

August. Auf unser heutiges Gespräch freue ich mich sehr.

Vater. Und warum denn?

A. Weil sie uns von der Erde unterhalten werden, und ich denke, daß dieses noch unterhaltender als alles bisherige sein wird.

V. Das ist es auch, und es wird blos auf eure Aufmerksamkeit ankommen, ob auch unsre Gespräche den gewünschten Nutzen haben. Zuerst will ich euch eine Beschreibung von der Erde machen: die Erde ist ein Weltkörper, der in einer krummen Linie, welche die Ecliptick genennt wird, um die Sonne binnen einem Jahre herumläuft und sich innerhalb 24 Stunden einmal um seine Axe von Abend gegen Morgen herumdrehet.

Karl. Die Erklärung ist ganz anders, als ich mir vermuthet hatte. Ich glaubte sie würde sich so anfangen: die Erde ist ein dunkler Weltkörper, der sein Licht von der Sonne empfängt.

V. Das wäre auch recht gut gewesen, nur wollte ich solche nicht zu weitläuftig machen und das wiederholen, was ihr schon wißt. Vielmehr denke ich immer weiter zu gehen: die Alten hielten unsre Erdkugel vor den Mittelpunkt der Welt.

K. Aber Copernikus hat gewiesen, daß sie ein Planet ist, der um die Sonne herumläuft und den Mond zu seinen Begleiter hat.

V. Die Bemerkung war recht gut.

K. Was die Bewegung der Erde betrift, das wissen wir also.

V. Aber noch nicht genau genug, denn sie hat eine dreifache Bewegung, nehmlich sie wendet sich 1) alle 24 Stunden einmal von Abend gegen Morgen, und zwar um ihre Axe, wodurch Tag und Nacht entstehet und alle Einwohner auf ihr, in 24 Stunden, nach und nach Mittag bekommen.

K. Das ist recht gut zu verstehen.

V. Nun aber weiter: 2) sie läuft jährlich einmal um die Sonne, wodurch vermittelst der schifen Stellung ihrer Axe die 4 Jahreszeiten entstehen. Der berühmte Naturkündiger, Namens Euler, hat behaupten wollen, daß die Erde

ihren

ihren Lauf um die Sonne immer geschwinder endige, folglich immer näher und näher zur Sonne komme. Hieraus haben einige den Beweiß von der Gewißheit des Endes der Welt hergenommen.

K. Ich dächte aber, wenn es wahr wäre, daß wir der Sonne immer näher kämen, so müßte man solches wegen der Hitze bemerken können?

V. Nein mein Sohn, denn wenn es auch wahr ist, daß die Laufbahn der Erde immer kleiner wird, so ist solches doch so wenig, daß es in einigen hundert Jahren kaum zu bemerken sein würde. Die dritte Bewegung der Erde ist die: daß sie sich mit ihrem Nordpol beständig nach Norden und mit dem Südpol nach Süden richtet, wodurch die verschiedene Climenta immer einerlei bleiben. Nun ist aber die Frage: woraus bestehet die Erde und was hat sie für eine Figur?

A. Das letztere weiß ich zu beantworten, die Erde ist rund.

V. Aber nicht cirkelrund, sondern an beiden Polen ohngefehr wie ein Borstorferapfel zusammengedrückt. Nun aber die erste Frage?

K.

K. Ich denke, sie besteht teils aus Wasser, teils aus Erde.

V. Die Erde soll aus Erde bestehen? Diese Erklärung würde uns die Sache eben nicht deutlich machen; wir wollen also lieber so sagen: die Erde ist teils aus flüßigen, teils aus festen Teilen zusammengesetzt. Wie deren Oberfläche beschaffen ist, und daß solche sowohl aus Wasser, als aus Gras und Bäumen besteht, wißt ihr, weil es euch der Augenschein lehret, allein was meint ihr, wie sollte die Erde wohl inwendig beschaffen sein?

K. Ich denke auch, inwendig ist nichts weiter als Steine und Wasser.

V. Ganz recht, aber es sind auch in der Erde unermeßliche Höhlungen, die teils mit Wasser, teils aber auch blos mit Dämpfen angefüllt sind, welches die **Erdbeben** beweisen.

A. Das ist mir lieb, daß wir iezt von Erdbeben sprechen, denn davon habe ich längst gewünscht, mir einen recht deutlichen Begrif zu machen.

V. Nun also, weißt du dir das Erdbeben nicht zu erklären?

A. So recht nicht, ich denke es entsteht aus dem Feuer, welches unter der Erde ist.

V. So ist es auch, denn wenn die schweflichten Dämpfe in den Höhlungen der Erde zu eisenhaltigen Gestein kommen und beide Arten durch die Nässe vermengt werden, so gerathen sie in Gährung, entzünden sich, dehnen sich aus und treiben das Erdreich über sich; und wenn sie keinen freien Ausgang finden, so erschüttern sie die Erde und dieses nennet man ein **Erdbeben**.

K. Und wenn nun diese schweflichten Dämpfe einen freien Ausgang finden, soll ich sagen, was daraus entstehet?

A. Nun, was denn?

K. Feuerspeiende Berge.

A. Ach ia, nun besinne ich mich, das sind solche die man auch Vulkane nennt, wie z. B. Vesuv, Hekla und Aetna, und da fließt es denn wie Schlaken heraus und das nennet man Lava.

K. Wo solche Vulkane siud, ist wohl kein Erdbeben zu besorgen?

V. Da irrest du dich sehr, es gilt grade das Gegenteil, denn wenn das Feuer in diesen Bergen keinen Ausgang findet, so spürt man in solchen Gegenden Erdbeben, welches bald wieder nachläßt, so bald die Berge wieder anfangen Feuer auszuwerfen.

Dreizehnte Unterhaltung.

Vater. Ich wünsche, daß ihr heute recht aufmerksam sein möget, denn wir werden uns von einen wichtigen Gegenstand unterhalten, von der Luft nehmlich, die ein flüßiger und elastischer Körper ist, welcher die Erde umgiebt und in uns die Empfindungen des Hörens hervorbringt.

August. In dieser Beschreibung ist verschiedenes enthalten, worüber ich mir ihre Erklärung erbitten muß. So verstehe ich z. B. gar nicht, wie die Luft ein Körper sein kann, da man sie doch nicht sieht, alle andre Körper kann ich ia sehen.

V. Das ist freilich wahr, aber ich hoffe dir deinen Zweifel bald zu heben. Wenn ich meine Hand etwas stark gegen dein Gesichte bewege, ohne solches zu berühren, fühlst du nicht, daß etwas gleichsam an dein Gesichte stößet?

A. Ja, das ist die Luft.

V. Nun wie wäre das möglich, daß du eine Art von Druck oder Stoß fühlen könntest, wenn diese Luft kein Köper wäre? Nun, was hattest du noch weiter für ein Bedenken?

A. Wegen der Flüßigkeit der Luft.

K. Darüber dachte ich auch eben nach und kann mir es ebenfalls nicht erklären.

V. Und doch ist es nicht schwer zu begreifen. Die Luft welche unsre Erde umgiebt und die wir Atmosphäre nennen, ist beständig mit vielen aufgelößten Teilen andrer Körper angefüllt, mit wäßrigen, ölichten, salzartigen und schweflichten Dünsten. Diese steigen aus dem Wasser und von der Erde beständig auf, und wie subtil solche Teilchen sein müssen, erhellet daraus, weil man sie mit den Augen nicht sehen kann. Wie könnten sich nun so verschiedene Teichen in der Luft hin

und her bewegen, wenn solche nicht flüßig, wenn solche ein fester Körper wäre.

K. Die Elasticität der Luft kann ich recht gut begreifen.

V. Aber kannst du mir es auch durch ein Beispiel deutlich machen?

K. Ich denke, es ließe sich schon dadurch beweisen, daß, wenn man eine Blase oder sonst etwas, so mit Luft gefüllt ist, niederdrückt und mit dem Drucke aufhört, so nimmt solche ihre vorige Gestalt wieder an.

V. Das Beispiel ist recht gut gewählt. Auch könnte man die ausdehnende Kraft der Luft durch eine Windbüchse recht deutlich beweisen, denn es wäre nicht möglich, daß solche eine Kugel mit so vieler Geschwindigkeit herausstosen könnte, wenn die darinne eingepreßte Luft nicht zugleich eine ausdehnende Kraft hätte. Was folgt hieraus?

K. Daß die Luft eine ausdehnende Kraft habe.

V. Und auch, daß die Elasticität sich durch die Zusammendrückung vergrösern läßt, doch nicht dadurch allein, sondern auch durch **Wärme** wird die Ausdehnung vermehrt, denn warum meint ihr, daß ein Brodteig in der Wärme aufgehet?

K. Weil die darinne eingeschlossene Luft ausgedehnt wird.

V. Und was meinst du August, woher sollte es wohl kommen, daß trocknes Obst grösser geworden ist, wenn man solches gekocht hat?

A. Das wird gleiche Ursache haben, die Hitze nehmlich hat die darinne eingeschlossene Luft ausgedehnt.

V. Wie nennt man wohl die Maschine, mit welcher man verschiedene Experimente machen und die Ausdehnung und Zusammenpressung der Luft beweisen kann?

A. Das weiß ich nicht.

K. Die Luftpumpe, die Otto Guericke im vorigen Jahrhunderte erfunden hat.

V. Und mit welcher man aus einem wohlverwahrten Gefäße die Luft fast ganz und gar herausziehen aber auch über achtzehnhundert mal enger zusammenpressen kann, als sie in ihren natürlichen Zustande auf den Erdboden ist. Glaubt ihr wohl auch, daß die Luft eine merkliche Schwere hat?

K. Ganz gewiß, weil sie ein Körper ist und ein jeder Körper hat eine gewisse Schwere.

V. Hierbei gilt die Regel, daß, je tiefer die Luft ist, desto dichter und desto schwerer ist sie auch, nicht allein wegen der aufgelöseten Teile andrer Körper, welche schwer sind, und sich mit der Luft vereinigen, solche dicke und schwer machen, sondern auch weil die untere Luft von der obern gedrückt wird. Daß die Luft auch endlich durchsichtig sei, habe ich wohl nicht nöthig zu beweisen?

K. Nein, gewiß nicht, denn wenn solche nicht durchsichtig wäre, wie könnten wir denn weit von uns entfernte Sachen, als Häuser, Bäume und dergleichen sehen.

A. Immer ist die Luft nicht durchsichtig, denn wenn sie neblicht ist, so kann man fast gar nichts durchsehen.

V. Das ist aber auch bei jeden durchsichtigen Körper der Fall. Glas z. B. wirst du doch sicher für einen durchsichtigen Körper halten, wenn es aber sehr dicke ist, so daß die Lichtstralen nicht so häufig hindurch kommen können, so wird es undurchsichtig. Wißt ihr nun die vornehmsten Eigenschaften der Luft, der Ordnung nach, anzugeben?

K. Sie gaben uns viere an, 1) die Flüßigkeit, 2) die Elasticität, 3) die Schwere, 4) die Durchsichtigkeit.

V. Ausser diesen Haupt-Eigenschaften hat die Luft auch eine widerstehende Kraft. Man kann sich hiervon durch ein sehr einfaches Experiment überzeigen. Man setzt z. B. ein Weinglas mit seiner Oefnung grade auf die Fläche des Wassers und drückt das Glas grade hinunter, so wird das Wasser nur bis zu einer gewissen Höhe in das Glas hinein treten, und der übrige Raum im Glase leer bleiben, weil die im Glase befindliche Luft dem Wasser widerstehet. Ihr seid so grosse Freunde von dergleichen Experimenten, wollt ihr nicht einen Versuch machen?

A. Ja wohl lieber Vater! das werde ich sogleich thun.

Vier-

Vierzehnte Unterhaltung.

Vater. Wir wollen heute zu den vornehmsten Würkungen der Luft übergehen, diese sind: der Druck derselben auf andre Körper, und der Schall, wodurch die Empfindung des Hörens hervorgebracht wird. Der Druck der Luft entstehet teils von der Schwere derselben, teils auch von ihrer Elasticität und verursacht ganz besondre Erscheinungen sowohl bei festen als flüßigen Körpern. Z. B. zwei hohle Halbkugeln, welche blos an einandergesetzet und aus welchen die Luft durch eine Luftpumpe weggenommen worden, können nicht von einander gerissen werden, sie fallen aber von selbst von einander, sobald wieder Luft in dieselben gelassen wird.

Karl. Ich erinnere mich dieses schon einmal gehört zu haben, und glaubte, es käme von den Mangel der Luft her.

V. Ganz recht, denn eben weil die Luft aus den Kugeln herausgenommen worden, so werden solche durch den Druck der äussern Luft so fest

an einander gehalten. Bei flüßigen Körpern kann ein Heber zum deutlichen Beweiß des Drucks der Luft dienen, denn indem man die Luft aussaugt, wird das Wasser von der auf dessen Oberfläche drückenden Luft in die Röhre hineingetrieben.

A. Da der Druck der Luft so gros ist, so wundre ich mich, daß man nichts davon empfindet, besonders wenn man sich in der Luft befindet.

K. O ia, man empfindet es wohl, denn im Sommer wird es einen oft sehr beschwerlich, wenn man spatzieren geht, das kommt wahrscheinlich von dem Druck der Luft her.

V. Und daß man diesen Druck nicht noch mehr empfindet, kommt daher, weil uns die Luft von allen Seiten umgiebt, folglich auf keine Seite stärker als auf die andre drückt; wenn aber das Gleichgewicht der Luft aufgehoben wird, wie z. B. bei heftigen Winde geschieht, dann kann man auch den Druck der Luft wohl empfinden. Was den Schall betrift, so müßt ihr merken, daß solcher dadurch entsteht, wenn die Luft in eine zitternde Bewegung gesetzt wird, und zwar durch die zitternde Bewegung eines elastischen Körpers,

der

der seine Bewegung der Luft als einen ebenfalls elastischen Körper mitteilt.

A. Das ist nicht schwer zu begreifen, denn eine Klaviersaite ist elastisch, wird sie nun berührt, so teilt sie ihre Bewegung der Luft mit.

V. Bei blasenden Instrumenten entsteht der Schall durch die schnelle Ausbreitung der in einen engen Raum verschlossenen Luft, und ie mehr die Luft zusammengedrückt wird, desto stärker wird der Schall, weil dann die Elasticität der Luft auch grösser ist. Von Entstehung des Schalles haben wir hinreichend gesprochen, ietzt wollen wir auch von seiner Fortpflanzung reden.

A. Ich denke, der Schall wird durch die Luft fortgepflanzt.

V. Aber wie? in zirkelförmiger oder grader Bewegung?

A. Ich denke in gerader Bewegung.

V. Nein, die Bewegung des Schalles ist eben so zirkelförmig wie die des Wassers.

A. Des Wassers? wie ist das zu verstehen?

V. Hast du noch nicht bemerkt, daß, wenn man einen Stein in das Wasser wirft, es lauter

Zirkel bildet, die immer gröser und am Ende ganz undeutlich werden? Eben so ist auch die Bewegung des Schalles und auch mit gleicher Geschwindigkeit, das Licht aber bewegt sich noch geschwinder.

B. Ist dies Gewißheit oder nur Vermuthung?

V. Es ist ein Erfahrungssatz, den ich dir nächstens durch den Augenschein beweisen will.

A. Und wie denn das?

V. Wir wollen aufs Feld gehen, und ich will eine Pistole von weitem abschießen, wenn du nun die Flamme des Pulvers viel eher siehst als du den Knall hörest, so wirst du gewiß nicht mehr bezweifeln, daß die Lichtstralen sich weit schneller als der Schall bewegen. Ich wünschte wohl, daß mir Karl bei dieser Gelegenheit eine Erklärung des Wortes Echo geben möchte.

K. Echo oder Wiederhall ist einerlei, und entsteht, wenn die bewegte Luft an Körper anstößt, welche ihr im Wege stehen.

V. Die Erklärung ist recht gut, nur will ich noch bemerken, daß da die Luft als ein elastischer Körper von einen festen Körper zurück

gestoßen

gestoßen wird, so muß auch der Schall von einem festen Körper reflectiret werden. Es folgt hieraus, daß auf ebenen Lande kein Echo entstehen kann, sondern nur bergigte Gegenden, Mauern oder dichte Wälder können den Schall zu uns reflectiren und also ein Echo geben.

A. Wie so ein einfaches Echo entstehe, ist eben nicht schwer zu begreifen, aber weit wunderbarer ist es, daß man oft sogar ein drei oder vierfaches Echo hört.

V. Das kommt daher, wenn viele reflectirende Körper in verschiedener Entfernung in der Gegend sind, gegen welche man ruft, so muß auch der Schall etlichemal nach einander, doch immer schwächer gehört werden, und so entsteht also ein vielfaches Echo. Ist euch auch das Sprachrohr und dessen Würkung bekannt?

A. O ja lieber Vater! ich erinnere mich solches gesehen zu haben. Es ist nehmlich eine Röhre von Blech, die oben enge zu gehet, unten aber eine weite Oefnung hat.

B. Ich weiß auch recht gut, wozu ein solches Instrument gebraucht wird, um Worte in der

Ent-

Entfernung deutlich zu vernehmen, welches nur mittelst eines Sprachrohrs möglich ist, doch wie es zugeht, weiß ich nicht zu erklären.

V. Es ist sehr natürlich, daß der Schall, wenn er in einer solchen Röhre fortgehet, immer zunehmen muß und viel stärker wird, als er anfangs war, weil durch die Reflection an den Seiten des Sprachrohrs mehrere Luftteile bewegt werden. Mit dem Sprachrohr hat auch das Hörrohr eine Aehnlichkeit, welches harthörige Personen gebrauchen, denn durch das Hörrohr wird mehr bewegte Luft an das Ohr gebracht als sonst hineinkommen würde.

Nun will ich euch auch den Wind beschreiben, der in nichts weiter, als in einer Bewegung eines Teils der Atmosphäre in eine andre Gegend, besteht.

K. Wind und Schall bestehen also beide in einer Bewegung der Luft.

V. Und dennoch sind beide weit von einander unterschieden, denn bei dem Schalle geschiehet diese Bewegung blos durch eine wechselsweise

Zu-

Zusammendrückung und Ausdehnung der kleinen Luftteilchen, bei dem Winde hingegen muß sich eine Menge Luft von dem einen Orte gegen den andern bewegen.

A. Weiß man denn die Ursachen des Windes anzugeben, ich meine nehmlich, warum sich ein Teil der Atmosphäre in eine andre Gegend beweget?

V. O ia, das weiß man sehr genau, denn wenn die Luft irgendwo dichter oder dünner, oder mehr oder weniger elastisch wird, als in den umliegenden Gegenden, so wird das Gleichgewichte der Luft in einem Teile der Atmosphäre aufgehoben, und dadurch entstehet das, was man Wind nennt. Ich weiß nicht, ob euch solches deutlich genug ist.

R. Ich verstehe es recht gut, denn wenn die Luftteilchen das Gleichgewicht von andern halten, so ist die Luft ruhig; so bald sie aber an einen Orte leichter und an den andern schwerer wird, so bewegt sie sich.

V. Setze noch hinzu: und zwar bewegt sie sich dahin, wo sie den wenigsten Widerstand findet. Ist nun die Ungleichheit der Drü-

ckung

ckung sehr gros, so entstehen heftige Sturmwinde.

A. Wird so ein Wind nicht auch ein Orcan genennt?

V. Nein mein Sohn! das ist wieder etwas anders. Orcan oder Wirbelwind bestehet eigentlich aus zwei starken Winden, welche einander entgegen blasen, und also da, wo sie zusammenstoßen, die Luft in einem Kreise herumtreiben. Die Winde haben auch ihre besondern Namen bekommen, nehmlich in Ansehung der Richtung der bewegten Luft nach den Weltgegenden, aus welchen sie herkommen. Die vier Hauptwinde sind euch doch bekannt?

A. O ia, das ist 1) der Ostwind, welcher von Morgen herkommt, 2) der Südwind von Mittag, 3) der Westwind von Abend und 4) der Nordwind von Mitternacht. Aber nun giebt es ia noch mehrere Winde, die weiß ich nicht zu nennen.

V. Das sind dieienigen Winde, welche aus Gegenden herkommen, so zwischen diesen vier Hauptwinden liegen, und die mit Namen

benen-

benennet werden, welche aus den vier angezeigten zusammengesetzt sind, als z. B. der Süd-Ostwind aus der Gegend zwischen Morgen und Mittag, Nord-Westwind zwischen Abend und Mitternacht u. s. w. Ueberhaupt werden 32 Arten solcher Winde angenommen.

K. Daß man warme und auch kalte Winde hat, kommt wahrscheinlich von den Gegenden her, aus welchen die Winde zu uns kommen.

V. Ganz recht, es giebt aber auch noch mehrere Einteilungen der Winde, z. B. trockne und feuchte Winde, beständige und unbeständige.

K. Da habe ich mich also sehr geirrt, denn ich habe immer geglaubt, die Winde wären alle unbeständig, ihr Gang ließ sich gar nicht bestimmen.

V. Du hast auch in so ferne recht, daß in unserm Erdstriche die Winde fast alle unbeständig sind, doch gehen sie gemeiniglich in einem Zirkel um den Horizont herum, so, daß auf den Westwind mehrenteils der Nordwind, nach diesen der Ost- und dann der Südwind folget, oder auch umgekehrt. Nun giebt es

aber

aber Gegenden, wie z. B. auf der Ostindischen See, da sind die Winde so regulär, daß die Seefahrer, wenn einer aufhört, schon genau wissen, was für einer folgen wird. Wer von beiden weiß wohl am besten den Nutzen der Winde anzugeben?

A. Ich denke, daß sie die Luft reinigen.

K. Und auch die Erde fruchtbar machen.

V. Auch verteilen sie die Wolken, denn sonst würde sehr oft an einen Orte ein Wolkenbruch entstehen und an andern Orten würde es gar nicht regnen. Nun weiter —

K. Die Winde vermindern auch im Sommer die Hitze.

A. Eben besinne ich mich noch auf einen Nutzen den die Winde haben, die Windmühlen nehmlich.

V. Aber fällt dir nicht noch ein wesentlicher Nutzen ein, den die Winde haben?

A. Weiter wüßte ich keinen.

V. Und du auch nicht, Karl? Das wäre sonderbar genug!

K. Vielleicht die Bewegung des Wassers? denn das soll die Ursache sein, daß das Wasser nicht fault.

V. Auch gut, allein das ist noch nicht alles. — Ich wundre mich, daß ihr nicht daran denkt, daß der Wind in die Segel bläßt.

K. Ja wirklich, an die Schiffart habe ich gar nicht gedacht.

A. Ich auch nicht, und doch ist sie so nützlich, um die Waaren von einem Orte zum andern zu bringen.

V. Auch würdest du manche ausländische Früchte und Leckereien entbehren müssen, wenn uns solche nicht die Schiffe mittelst des Windes herbeibrächten. Weil die Winde mit Schiffen und Wasser so genau in Verbindung stehen, so wollen wir denn das nächstemal von Eigenschaften und verschiedenen Würkungen des Wassers handeln.

Funfzehnte Unterhaltung.

Vater. Wollten wir uns heute nicht von dem Wasser unterhalten?

Karl.

Karl. Sie versprachen es und ich habe seitdem darüber nachgedacht, eine richtige Erklärung zu geben.

V. Das soll mir angenehm sein. Also, was ist das Wasser?

K. Ein flüßiger, schwerer, sichtbarer, kalter und durchsichtiger Körper.

A. Durchsichtig ist das Wasser wohl nicht allemal, denn ich habe Wasser gesehen, welches sehr trübe und ganz undurchsichtig war.

V. Da hast du zwar recht, aber in solchem Falle ist es durch andre mit ihm vermischte Körper undurchsichtig geworden. Karls Erklärung ist sehr gut und richtig. Die Bestandteile des Wassers sind 1) Eißmaterie, 2) Luft und 3) Feuer, und nun wollen wir acht verschiedene Eigenschaften an solchen bemerken. Die erste ist die Kälte, denn wenn die Kälte durch das Feuer aus dem Wasser getrieben wird, so tritt sie nach und nach wieder hinein, und wenn alle im Wasser befindlichen Feuerteilchen herauskommen, so wird solches zu Eiß. Wie gefrieret das Wasser, von unten hinauf oder von oben herunter?

A. Ich glaube das letztere.

V. So ist es auch eigentlich, allein man kann es aber auch durch die Kunst von unten hinauf gefrieren lassen.

A. Wollen sie uns dieses Kunststück nicht lernen? das sollte mir recht angenehm sein.

V. Nun, so gieb wohl Achtung: man nimmt einen zinnernen Teller, thut Schnee darauf und rührt Salz darunter, sodann setzt man den Teller in einer Stube auf den naß gemachten Tisch, und ein Glas mit kaltem Wasser in den gesalzenen Schnee, so wird das Wasser im Glase von unten hinauf zu Eiß und der Teller gefrieret an den Tisch.

K. In der warmen Stube? das ist ia etwas ausserordentliches.

A. O schade, daß man dieses Experiment nur bei Schneewetter machen kann.

V. Du hättest solches wohl gerne versucht? Wir wollen unterdessen die zweite Haupt-Eigenschaft des Wassers bemerken, die Flüßigkeit, die auf seinen Teilchen beruhet, welche klein, glatt und schlüpfrig sind, daher ist das Wasser auch biegsam, das heißt, es nimmt iederzeit die Gestalt seines Gefäßes an, läßt sich

durch

durch die engsten Röhren pressen und eiten, hängt sich an alle feste Körper an und dringt in ihre Zwischenräume. Die dritte Eigenschaft ist die merkliche **Schwere.**

K. Die Schwere des Wassers ist leicht zu begreifen, denn diese verursacht ia, daß die Flüsse sich beständig gegen die niedrigen Gegenden bewegen.

V. Die Durchsichtigkeit, als die vierte Eigenschaft, soll ich die beweisen?

K. Gewiß nicht lieber Vater! denn der Augenschein lehret ia, daß das Wasser durchsichtig sei.

V. Eine der besondern Eigenschaften des Wassers ist auch der Zusammenhang seiner Teile in Tropfen und Blasen, indem Tropfen in Tropfen, die einander berühren, in eins zusammenfließen; die Zwischenräumchen des Wassers aber sind mit Luftbläschen angefüllt. Von der vielen Luft aber, die das Wasser in sich hält, entsteht die sechste Eigenschaft, das **lockere Wesen** des Wassers.

A. Dies letztere wird wohl schwerer zu erklären sein, als das vorhergehende?

V. Ganz und gar nicht, denn das lockere Wesen des Wassers läßt sich auf verschiedene Art beweisen. Wie könnten wohl sonst die Fische Oden holen und wie könnte Geruch und Klang durch das Wasser durchgehen?

Die siebente Eigenschaft ist die Härte seiner Teile. Versuche es August! und schlage mit der flachen Hand recht stark auf die Oberfläche des Wassers, so wirst du eine Art von Widerstand empfinden, folglich ist nichts natürlicher, als daß die Teile hart sein müssen. Das letzte, was bei dem Wasser zu merken, ist: daß solches keine Elasticität hat.

K. Das ist sehr natürlich, denn man kann es nicht biegen und ausdehnen.

V. Selbst nicht, aber andre Körper dehnt das Wasser aus. Glaubst du das?

K. Daß es Körper erweicht oder auflöset, das weiß ich wohl, aber daß es Körper ausdehnen sollte, kann ich nicht einsehen.

V. Ein nasses Seil wird kürzer, weil dasselbe von denen darinne befindlichen Wasserteilchen mehr in die Dicke ausgedehnet wird. Und — habt ihr denn das Wettermännchen vergessen, welches in eurer Stube hängt?

A. Daß es an einer Darmsaite hängt, und nach dem Fenster zu sieht wenn gut Wetter wird, weiß ich recht gut, aber die Ursache —

V. Die Ursache ist eben diese Darmseite und ihre Ausdehnung, denn wenn Feuchtigkeit in der Luft ist, so zieht sich die Saite ganz anders, als wenn solche wieder trocken geworden ist. Und ich dächte, du August! müßtest dich recht gut an die Ausdehnung des Wassers noch von letzten Winter her erinnern. Was geschahe denn mit dem schönen Glase, welches ich dir an deinen Geburtstage geschenkt hatte?

A. Das Wasser war in solchen gefroren und das Glas zersprungen.

K. Ah nun weiß ich schon, wie das zugegangen ist. Wenn Wasser sich in Eiß verwandelt, so dehnt sich solches wahrscheinlich aus, und so springen also dergleichen zerbrechliche Gefäße.

V. Zum Schlusse will ich euch noch mit verschiedenen Gattungen des Wassers bekannt machen. Erstens **Luftwasser**, was wird das für welches sein?

B.

K. Was wir durch Regen oder Schnee erhalten.

V. Erdwasser ist die zwote Gattung.

A. Und solches kommt aus der Erde, nehmlich aus den Quellen und Brunnen.

V. Und drittens Seewasser, welches von ganz besonderer Beschaffenheit, indem dieses Wasser gesalzen ist, wodurch denn die Fäulniß in dem Meere verhütet wird. Von den Nutzen des Wassers zu reden, halte ich beinahe für überflüßig, da solcher gar zu einleuchtend ist.

A. Das ist auch wahr, denn das Wasser wird ia zum Kochen, Brauen, Backen und Mahlen gebraucht.

V. Ueberhaupt ist der Nutzen so vielerlei, daß es nicht möglich ist, solchen ausführlich herzuzählen; doch ist auch dieses nicht nothwendig, genug wenn ihr bemerkt, daß das Wasser zu den wichtigsten Verrichtungeu auf den Erdboden dienet.

Sechszehnte Unterhaltung.

Vater. Heute wollen wir uns mit brennenden Wesen beschäftigen.

A. Ganz gewiß werden Sie uns von dem Feuer und seiner Beschaffenheit etwas erzählen?

V. Richtig getroffen. Zuerst will ich euch eine Erklärung darüber machen. Das Feuer ist ein aus feinen Teilen bestehender flüßiger elastischer und leichter Körper, welcher in uns die Empfindung der Wärme hervorbringt. Es ist solches von sehr verschiedener Beschaffenheit, z. B. das Feuer, aus dem Sonne und Fixsterne bestehen, ist von ganz andrer Beschaffenheit, als dasienige über oder unter der Erde. Das erste wird das reine und einfache, das andre aber das unreine Feuer genannt.

K. Ich glaube das Feuer der Erde ist auch sehr verschieden, und eins immer stärker als das andre.

V. Du hast sehr Recht, denn so ist z. B. das Feuer von angezündeten Brantwein so subtil,

daß

daß es weniger brennt als iedes andre. Was hat nun wohl das Feuer für eine Figur?

A. Ich dächte, die Figur wäre auch sehr verschieden.

V. Nichts weniger. Ein iedes Feuer geht oben in eine Flamme spitzig zu, wo sich alsdenn die größte Hitze zusammen concentriret, und folglich macht das Feuer eine piramidalische Figur. Die meisten Feuer brennen nicht nur sondern sie leuchten auch.

A. Iedes Ding was da leuchtet, das brennt auch, nicht wahr?

V. Das wäre sehr unrichtig geschlossen. Faules Holz z. B. leuchtet auch, aber es brennt nicht. Es giebt so gar Insekten, welche leuchten.

K. Die kenne ich, das sind die sogenannten Iohanniswürmchen.

V. Nun wollen wir die vornehmsten Eigenschaften des Feuers bemerken. Die erste ist, die Feinheit seiner Teile.

K. Das ist wahr, die Teile des Feuers sind so fein, daß sie in alle andre Körper hineindringen.

V. Die andre Eigenschaft ist die Flüßigkeit, indem die Teile desselben sehr leicht über und neben einander bewegt werden können. Die dritte Eigenschaft des Feuers, die Elasticität, erhellet daraus, daß sich solches gegen alle Seiten von selbst ausbreitet. Wie könnte auch eine Stube durch das Feuer im Ofen warm und sobald darauf wieder kalt werden, wenn es nicht elastisch wäre? Aber die vierte Eigenschaft, die Leichtigkeit, wodurch kann diese wohl bewiesen werden?

K. Vielleicht dadurch, daß es sich an alle Körper anhängt und dieselben durchdringt.

A. Oder auch dadurch, daß die Flamme in der Luft so hoch steigt und von dem Winde hin und her getrieben wird.

V. Ihr habt beide Recht, aber der untrüglichste Beweis der Leichtigkeit ist auch wohl der, daß ein erwärmter oder glühender Körper durch die in denselben gebrachten Feuerteile nicht merklich schwerer wird. Was meinst du Karl! wenn dich iemand nach den Aufenthalt des Feuers fragte, wie würdest du da antworten?

K. Ich würde sagen, das Feuer befindet sich da, wo brennbare Materien sind.

V. Die Antwort wäre nicht so übel, doch würde solche nur auf das würklich brennende und leuchtende Feuer passen, denn das eigentliche reine Feuer ist überall durch den ganzen Weltbau ausgebreitet.

A. Davon haben wir noch gestern Abend den Beweiß an unsrer Katze gesehen, ich strich solche auf den Rücken, und da kamen Funken heraus.

V. Das Feuer kann überhaupt auf sehr verschiedene Art hervorgebracht werden, zuweilen durch bloses Streichen, das war der Fall bei deiner Katze, zuweilen auch durch starkes Schlagen des einen Körpers gegen den andern, denn so kann man z. B. mit einem Hammer Eisen warm und endlich glühend machen, und endlich auch durch starkes Reiben. Holz entzündet sich, wenn es mit andern harten Holze gerieben wird, ia man hat sogar Beispiele, daß Wagen anbrennen, wenn man damit lange und schnell fähret.

K. Ich weiß aber auch den Fall anzugeben, da trockne Körper sich entzünden, wenn flüßige darauf gegossen werden.

A. Das weiß ich auch, du meinst Kalk.

V. Aber wohl bemerkt, es müssen gebrannte Kalksteine sein. Wißt ihr auch, daß faulende oder gährende Körper sich erhitzen oder wohl gar entzünden können.

K. Ich habe gehört, daß z. B. nasses Heu, wenn es lange und dicht auf einander liegt, sich entzünden soll.

V. Das ist sehr oft geschehen, man hat sogar Beispiele, daß ganze Häuser dadurch ein Raub der Flammen geworden sind. Es ist auch sehr natürlich, denn da es fest auf einander liegt, so erhitzt sich solches, und weil es zugleich naß ist, so geräth es in Gährung. Was meinst du, Karl! was wird zur Nahrung und Erhaltung des Feuers erfordert?

K. Es müssen immer brennbare Teile da sein, sonst erlöscht solches.

V. Das ist aber noch nicht genug, die Bewegung der brennbaren Teile ist eben so nothwendig, so wie im Gegenteil die zu schnelle Ausbreitung des Feuers solche hinderlich ist.

A. Die brennbaren Teile sind wohl das vornehmste um das Feuer zu erhalten.

V.

V. Ach nein, die Bewegung der Feuerteile sind eben so nothwendig, daher kommt es, daß das Feuer verlöscht, wenn man solches mit Wasser begießt, denn das Wasser hängt sich an die Oberfläche des brennenden Körpers an und hindert die Bewegung der hervordringenden Feuerteile.

K. Aber bei brennenden Oel oder Fett ist das wohl nicht der Fall, denn ich habe gehört, da soll es noch gefärlicher sein, wenn man ein solches Feuer mit Wasser löschen will.

V. Das kommt daher, weil das Wasser sich nicht an die Oberfläche solcher Körper anhängt, sondern da dieselben leichterer Art sind, darinne niederfällt und das brennende Fett oder Oel im Gegenteil noch mehr umherwirft. Ich sagte vorhin, das Feuer würde durch gar zu schnelle Ausbreitung der Feuerteile gemindert. Hierauf beruht folgender Erfahrungssatz: wenn ein Schornstein brennt, so darf man nur auf dem Heerde Schwefel anzünden, denn dadurch wird die Luft unten im Schornsteine so verdünnet, daß die obere Luft plötzlich hineinfahren kann, welche die Feuerteile auseinander treibet. Ueberhaupt

muß

muß man merken, daß die Feuerteile, indem sie in einem Körper häufig eindringen, denselben ausdehnen, daher kommt es auch, daß ein eiserner Drath länger wird, wenn man ihn heiß oder glühend macht.

K. Ich dächte aber, es könnte dieses keine allgemeine Regel sein, denn feuchtes Holz trocknet ja in der Wärme ein und wird viel kleiner als es vorher war.

V. Der Einwurf ist recht gut, allein er beweißt nichts gegen meine Behauptung, denn daß das feuchte Holz in der Wärme kleiner wird, rührt blos daher, weil die Feuchtigkeiten, die es ausdehnen, durch das Feuer vertrieben werden. Das Ausdehnen kann man sehr leicht an zerbrechlichen Körpern beweisen, denn ein Glas z. E. wenn es schnell erwärmet worden und plötzlich in die Kälte gebracht wird, zerspringt, weil im ersten Fall seine Teile auf einmal zu stark ausgedehnet, im andern aber zu stark zusammengezogen werden.

K. Also durch die Kälte werden die Körper zusammengezogen.

V.

V. So ist es, und durch die Wärme ausgedehnet, das ist eine allgemeine Regel. Nun haben wir noch die Würkungen des Feuers zu bemerken, die uns aber heute zu lange aufhalten möchten.

Siebenzehnte Unterhaltung.

Vater. Die Würkungen des Feuers sind sehr verschieden. Sie äussern sich ganz anders bei festen als bei flüßigen Körpern, und wider anders bei lebendigen Geschöpfen. Metalle z. B. werden durch Feuer flüßig und geschmolzen, hingegen wird Holz zu Kohlen und Asche, und flüßige Körper werden durch das Feuer teils in Dünste aufgelöset, teils zum Kochen gebracht.

August. Nun bin ich neugierig, wie das Feuer in Ansehung lebendiger Geschöpfe würken wird.

V. Und das weißt du nicht, da du selbst ein lebendiges Geschöpf bist? du weißt nicht, daß das Feuer die Empfindung der Wärme hervorbringt?

A. Ja, das weiß ich recht gut, nur wie dieses zugeht, wünschte ich erklärt zu wissen.

V. Das wirst du sehr bald begreifen lernen, wenn du aufmerksam bist. **Wärme** nennt man also das Gefühl, wenn der Körper durch das Feuer empfindlich berührt wird und den empfindenden Mangel der Wärme nennt man **Kälte.**

K. Woher kommt es wohl, daß einige Körper im Winter kälter sind als andre; daß Eisen oder Steine z. B. einen mehr erkälten als Holz?

V. Alle dichte Körper erkälten uns mehr als die lockern, weil sie uns die in uns befindliche Wärme entziehen. Die meisten Salze haben die Eigenschaft, daß sie das Feuer aus andern, sonderlich flüßigen Körpern, darin sie aufgelöset werden, sehr schnell an sich ziehen, und dadurch diese kalt machen.

A. Sie erzählten ja neulich, daß man es dahin bringen könnte, daß ein Gefäß, in welchem

man

man Schnee mit Salz vermischte, sogar in den wärmsten Zimmer anfriere, das hat wohl eben diese Ursache zum Grunde.

V. Sehr richtig, denn das Salz ziehet die Feuerteilchen, sobald der Schnee auf dem Teller schmelzet, aus solchen heraus, und verursacht dadurch, daß es gefrieret. Das Feuer bringt aber ausser der Wärme auch noch eine Empfindung bei lebendigen Geschöpfen hervor, und welche?

K. Die Empfindung des Sehens.

V. Recht gut, doch von dem Lichte wollen wir ein andermal besonders handeln, iezt wünschte ich noch etwas von der Farbe des Feuers zu wissen.

A. Das getraue ich mir recht gut zu beantworten. Das Feuer hat eine röthliche und zugleich geblichte Farbe, nicht wahr, ich habe es getroffen.

V. Nicht so recht, denn nach Verschiedenheit der brennenden Körper ist das Feuer auch zuweilen bläulicht, wie beim Branntewein und Schwefel, zuweilen auch weiß, welches alles von dem verschiedenen Grade der Hitze des

Feuers

Feuers oder von der geschwinden Bewegung herkommt, die sich darinne äussert. Das blaue Feuer ist das gelindeste und das weisse hingegen das heftigste. — Nun giebt es aber auch unterirdisches Feuer, woher kann man das wohl beweisen?

K. Aus den Erdbeben und aus den feuerspeienden Bergen.

A. Auch sieht man es ia an den warmen Bädern, daß Feuer unter der Erde sein muß.

V. Das wäre nun eben kein so gültiger Beweiß, denn wenn das Wasser durch solche Gegenden unter der Erde geht, wo Schwefel und Eisenstein liegt, so erhält es schon dadurch einen ausserordentlichen Grad von Hitze, allein daß es sowohl schweflichte als andre verbrennliche Materien unter der Erde giebt, ist bekannt, und das unterirdische Feuer kann von niemand bezweifelt werden. Sind nicht die Steinkohlen auch Beweiß genug?

A. Nun weiß ich schon im voraus, was sie uns auch noch für eine Frage vorlegen werden, die nehmlich, was der Nutzen des Feuers ist.

K. Diese Frage wird ganz gewiß nicht vorkommen.

V.

V. Warum meinst du nicht?

K. Weil die Frage gar zu leicht ist, und iedermann weiß, daß das Feuer nicht allein zu unsrer Erwärmung sondern auch bei vielen häuslichen Verrichtungen, als zum Leuchten, Kochen, Backen, Waschen, Bleichen und zu unzählig andern Bedürfnissen gebraucht wird.

V. Du hast vergessen mit anzumerken, daß auch Bäume, Pflanzen und Kräuter, ebenfalls ihren Teil der Wärme brauchen, damit ihre Nahrungssäfte durch die Röhrchen hinaufsteigen, auch in Zweige, Knospen, Blätter und Früchte dringen können, denn wenn im Gegenteil die Saftröhrchen durch die Kälte zerspringen, so sterben die Gewächse ab. Feuer und Licht stehen mit einander in so genauen Verhältniß, daß wir also von Letztern uns das nächstemal unterhalten wollen.

Achtzehnte Unterhaltung.

Vater. Nun wir uns von Wasser, Feuer und dergleichen Dingen einen deutlichen Begrif gemacht haben, können wir auch zu dem Lichte und den Farben übergehen. Was meinst du Karl! was versteht man unter dem Ausdruck: Licht?

Karl. Licht ist die Materie in der Luft, durch deren Hülfe wir sehen können.

V. Ich sehe wenigstens aus dieser Erklärung, daß du darüber nachgedacht hast, ob sie gleich nicht bestimmt genug ist. Besser kann man so sagen: Unter Licht versteht man eine flüssige und unsichtbare Materie, durch deren Bewegung die Körper sichtbar werden.

A. Unsichtbar? man kann ia das Licht sehen.

K. Widersprich doch nicht so oft, Bruder!

V. Laß ihn fragen Karl! denn was man nicht versteht, darüber muß man sich belehren lassen. Aber wie kannst du behaupten, daß du dasienige sehen könntest, was man Licht nennet? Ich merke wohl, du vermengst die beiden

beiden Begriffe: Feuer und Licht, miteinander.

A. Ja ia, sie haben recht, so war es auch.

V. Das Sehen geschieht dadurch, wenn die erleuchtenden Körper ihre Strahlen in unser Auge werfen; und wir sehen sie, wenn ihr Bild sich unserm Auge darstellet und unsre Seele es empfindet. Dies Sehen geschieht auf dreierlei Art, nehmlich durch gerade einfallende, durch zurückgeworfene und durch gebrochene Stralen. Wißt ihr auch, wie die Wissenschaft heißt, welche die Lichtstralen betrachtet, in so ferne sie nach geraden Linien in unser Auge kommen?

K. Das nennt man die Optik.

V. Gut geantwortet! oder auf deutsch: die Sehekunst. Und die andre Wissenschaft, welche die zurückgeworfenen Lichtstralen betrachtet?

K. Das weiß ich nicht.

V. Sie heißt: Katoptrik oder Spiegelkunst.

A. Zurückgeworfen? da meint man wohl, daß sie von einen andern Körper zurückgeworfen werden.

V. Ja, entweder von Spiegeln oder von andern glatten Sachen. Ich muß hierbei anmerken, daß es dreierlei Arten von Spiegeln giebt: 1) glatte oder ebene, die das Bild in seiner natürlichen Größe zeigen; 2) die erhabenen oder convexen, welche das Bild kleiner vorstellen, als es wirklich ist; und 3) hohle oder concave Spiegel, die das Bild vergrößern. Endlich giebt es auch noch eine Wissenschaft, welche die Lichtstralen betrachtet, in so fern sie in durchsichtigen Körpern gebrochen werden, und solche nennt man die Dioptrik. Das Sehen mit gebrochenen Stralen geschiehet durch geschliffene Gläser, und wenn nun hohle und erhabene oder auch lauter erhabene Gläser von Künstlern geschickt zusammengesetzt werden, so können daraus verfertiget werden, was denn?

K. Vergrößerungsgläser, Mikroscope und Perspective oder auch Tubi.

V. Das ist, wie ihr leicht einsehen könnt, eine sehr angenehme und zugleich auch nützliche Wissenschaft, indem man dadurch die entlegensten Sachen weit näher und größer sehen und alles in der Natur weit genauer betrachten kann.

kann. Wer von euch kann mir am besten beschreiben, was der Schatten ist?

A. Wo kein Licht ist, da ist Schatten.

K. Das halte ich nicht für richtig, denn wenn gar kein Licht da ist, so ist es finster, und man kann ia nicht einmal den Schatten bemerken; ich denke so, wenn ein leuchtender Körper einen andern nur auf einer Seite bescheinet, so bildet der übrige unbeleuchtete Teil dieses Körpers, einen Schatten.

V. Die Beschreibung war recht gut, und ich will nur noch dabei bemerken, daß der Schatten kürzer oder länger wird, ie nachdem das Licht höher oder niedriger steht. Was denkst du wohl Karl! was aus der Vermischung des Lichts und Schattens entstehen sollte?

K. Das weiß ich in der That gar nicht zu beantworten.

V. So will ich denn die Beantwortung statt deiner übernehmen: es entstehen aus dieser Vermischung die Farben, die auf unterschiedene Art zurückgebrochen werden und in unsre Augen fallen. Werden alle Stralen von einem Körper zurückgebrochen, so sieht er weiß aus, behält er aber alle Stralen in sich und

wirft keine zurück, so sieht er schwarz aus; daher sind schwarz und weiß die beiden Hauptfarben.

A. Ich habe öfters gehört, daß wenn man ein Kleid von schwarzer Farbe trägt, man in solchen mehr schwitzen sollte, als in ieden andern bunten Kleide, das ist wahrscheinlich ein Vorurteil, welches gar keinen Grund hat.

V. Nichts weniger, denn ieder schwarze Körper wird von der Sonne heisser als ein andrer, welches auch sehr natürlich ist, weil, wie ich bereits gesagt habe, der schwarze Körper alle Stralen in sich behält und keine zurück wirft.

A. Und die übrigen Farben, wo kommen denn die her?

V. Alle die andern Farben bestehen aus der Vermischung und Verbindung dieser beiden Hauptfarben, nachdem also eine andere Farbe mehr oder weniger von einer dieser beiden Farben in sich enthält, nachdem ist sie auch mehr lichter oder dunkler.

A. Es ist sonderbar, daß manche gefärbte Zeuge so dauerhaft sind, und bei andern hingegen die Farbe in der Luft verflieget, woher mag das wohl kommen?

V. Solche Materien, deren färbenden Teilchen allzu grob sind, daß sie in die Zwischenräume von den Fasern der Zeuge nicht eindringen können, geben eine undauerhafte Farbe, die in der Luft wegfliegt; wenn aber ein Künstler die Höhlungen der Fäsergen in den Zeugen zu erweitern versteht, und die färbenden Teilchen recht zart und fein genug sind, daß sie in diese Höhlungen eindringen können, so wird daraus eine feste Farbe, die weder durch Sonne noch Luft etwas von ihrer Schönheit verlieret.

A. Soll ich auch den Nutzen der Farben angeben?

V. Wenn du ihn weißt, warum nicht?

A. Ich denke, sie sind sowohl zur Belustigung für die Augen, als auch dazu, um die verschiedenen Körper von einander unterscheiden zu können.

V. Beides ist sehr richtig, nur dienen die verschiedenen Farben nicht blos den Augen zum Vergnügen, sondern einige, als das Blaue des Himmels und das Grüne des Erdreichs, haben auch den Nutzen, daß sie die Augen gleichsam stärken und erfrischen, denn überhaupt würde unser Auge durch den Anblick einerlei Farbe sehr ermüdet werden.

Neunzehnte Unterhaltung.

Vater. Unsre Atmosphäre, lieben Kinder! ist mit mancherlei Dünsten angefüllt, welche aus dem Erdboden und Wasser in die Höhe steigen, von dem Winde hin und her getrieben werden, und daun wieder zu uns zurückkommen. Auf solche Weise entstehen mancherlei Lufterscheinungen, als z. B. Nebel, Wolken, Thau, Regen, Schnee und dergleichen, die wir alle, der Ordnung nach, betrachten wollen. Zuerst wünschte ich wohl eine Beschreibung des Nebels zu hören.

August. Nebel besteht, denke ich, aus wäßrigen Dünsten, welche die Luft undurchsichtig machen.

Karl. Ob der Nebel undurchsichtig ist, rührt, glaube ich, von den groben Teilen her, denn öfters ist er auch durchsichtig.

V. Augusts Erklärung war recht gut, nur hatte er dabei anzumerken vergessen, daß es wäßrige Dünste sind, die wegen ihrer Schwere sich nicht in die höhere Luft erheben können, sondern immer in der untern Luft schweben.

Diese

Diese Verdickung der Dünste geschiebt sonderlich durch die Kälte, das heißt: die Luft muß merklich kälter sein als die Erde, und eben darum sind die Nebel im Sommer selten, im Winter aber häufiger.

K. Aus den Steigen oder Fallen des Nebels soll man auch die Witterung abnehmen können.

V. Sehr natürlich, denn wenn die obere Luft erwärmt wird, so fällt der Nebel herab, und es folgt helles Wetter darauf; bleibt aber die obere Luft kühle, so steigen die Dünste in die Höhe, werden zu Wolken und Regen, und dann haben wir also trübe Luft und nasses Wetter. Nun ist es sehr leicht anzugeben, was Wolken sind.

K. Es sind eben solche wäßrigen Dünste, wie der Nebel, nur daß, wenn sie höher in die Luft steigen, sie den Namen **Wolken** bekommen.

V. Es folgt hieraus, daß die Wolken nicht gleich hoch stehen, ie nachdem sie gröber oder subtiler und also von verschiedener Schwere sind.

A. Aber woher kommt es wohl, daß der Nebel immer weiß aussieht, die Wolken aber sehr verschiedene Farben haben?

K.

K. Ich denke, das kommt von ihren verschiedenen Bestandteilen her, denn die Gewitterwolken, z. B. die aus schweren Dünsten bestehen, sehen oft ganz schwarz aus.

V. Die Farben der Wolken entstehen aber auch von verschiedener Brechung der Sonnenstralen, welche sie erleuchten, denn wenn sie z. B. aus zarten Dünsten bestehen, in welchen die Sonnenstralen zurückgeworfen werden, so sehen sie gemeiniglich weiß aus, man nennt solche daher auch Hitzwolken. Wer kann wohl den Thau am richtigsten beschreiben?

A. Thau und Nebel werden wohl wenig von einander verschieden sein.

K. Aus wäßrigen Dünsten besteht wohl ebenfalls der Thau, doch glaube ich, diese Dünste steigen nur des Morgens und des Abends aus der Erde auf.

V. Besonders steigen diese Dünste des Nachts von den Pflanzen auf, denn die Pflanzen haben fast eben solche Schweißlöcher wie die thierischen Körper, wie man durch Vergrösserungsgläser wahrnehmen kann. Wenn aber aus den Pflanzen, Blumen und Blüthen der

Bäu=

Bäumen nicht nur wäßrige Dünste, sondern auch zugleich salzige und öhlichte Teilchen herausgehen, so werden die Blätter oft mit einer klebrichten Materie überzogen und das nennt man Honigthau.

A. Wird es von einigen nicht auch Mehlthau genennt.

V. Nein, mein Sohn! das ist wieder etwas anders, denn auf diesen Honigthau setzen sich Insekten, die sich von diesen süßen Thau ernähren, und dann sehen die Blätter von den Excrementen dieser Thierchen wie bestäubt aus, und das nennet man Mehlthau.

K. Honig und Mehlthau muß also den Gewächsen wohl sehr schädlich sein?

V. Das ist er auch, denn der Honigthau verstopfet gleichsam die Schweißlöcher der Blätter, verhindert also deren Ausdünstung, und der Mehlthau ist den Pflanzen schädlich, indem die Insekten Eyer zurücklassen, aus welche sodann Raupen entstehen, welche Blätter und Blumen abfressen. Nun will ich euch den Regen erklären. Er entstehet daher, wenn die wäßrigen Dünste in einer Wolke einander

so

so nahe kommen, daß sie, sobald sie einander berühren, in Tropfen zusammenfliessen, da sie denn ihrer Schwere wegen in der Luft nicht mehr herumschweben können, sondern zu Boden niederfallen müssen. Die Ursachen des Regens sind sehr verschieden. Oefters rührt er vom Winde her, zuweilen aber auch von der Kälte oder vom Donner.

K. Vom Winde, das ist leicht einzusehen, denn der Wind treibt die Wolken so zusammen, daß die Dünste einander berühren und sich in Tropfen verwandeln, wie aber die Kälte den Regen hervorbringen kann, weiß ich nicht zu erklären.

V. Die Kälte kann ebenfalls die Dünste einer Wolke näher an einanderbringen; denn da sich die Dünste gegen den kältern Ort bewegen, so kommen immer mehrere Dünste zu denen, welche schon die Wolke ausmachen, hinzu, und so fliessen also auch diese Dünste in Tropfen zusammen, wenn solche Wolken einander berühren. Der Donner endlich verursacht auch zuweilen Regen, weil er plötzlich die Luft erschüttert, so daß die Dünste einer Wolke zusammenfliessen.

K. Das kann man auch daraus sehen, weil es gemeiniglich regnet, wenn es zuvor heftig gedonnert hat.

V. Nun giebt es auch verschiedene Arten des Regens, als z. B. **Staubregen**, wenn die Tropfen sehr klein herunterfallen, **Strichregen**, wenn nur aus einer vorübergehenden Wolke Regen fällt, **Landregen**, wenn der ganze Himmel mit regnenden Wolken überzogen ist, und **Platzregen**, wenn überaus grose Tropfen in groser Menge herunterfallen.

A. Giebt es nicht auch solche Naturerscheinungen, die man **Wolkenbrüche** nennt?

V. Das ist nehmlich, wenn eine grose Wolke durch Winde auf einmal zusammengedrückt und in Wasser verwandelt wird, so daß die ganze Last plötzlich herabstürzt, und wenn eine Wolke durch zwei starke einander entgegengesetzte Winde zusammengedrückt und in Wasser verwandelt, dieses Wasser aber, indem es niederfällt, in einem Kreise herumgedrehet und über der Oberfläche der Erde fortgetrieben wird, dann nennt man es einen **Wasserwirbel** oder auch **Wasserhose**. Da es zu bekannt ist, daß der Regen das Erdreich und

die Pflanzen befeuchtet und fruchtbar macht, und daß Quellen und Flüsse des Regens zu ihrer Unterhaltung benöthigt sind, so darf ich wohl nicht erst weitläuftig dessen Nutzen beweisen, wir wollen vielmehr etwas über den Schnee sagen.

K. Schnee bestehet ebenfalls aus wäßrigen Dünsten, welche in der Luft gefrieren und in weissen Flecken herunterfallen. Ists nicht so recht?

V. Diese Beschreibung ist hinreichend, allein wie entsteht der Reif? Diesen zu beschreiben, wird wohl nicht so leicht sein.

K. Da haben sie auch recht, denn davon weiß ich keine Erklärung zu geben.

V. Der Reif bestehet ebenfalls aus gefrornen Dünsten, welche zu entstehen pflegen, wenn des Winters ein Nebel oder Thau, welcher aus wäßrigen Dünsten bestehet, die sich an Bäume, Dächer und andre kalte Körper ansetzen, bei einer mäßigen Kälte gefrieren.

A. Weil eine mäßige Kälte dazu erfodert wird, so zeigt sich wohl auch der Reif nur im Herbste und Frühlinge?

V. Das ist auch die richtige Ursache. Der Reif schadet den zarten Gewächsen, der Schnee im Gegenteil befördert die Fruchtbarkeit des Erdreichs ungemein, und insbesondre beschützet er auch die Saamenkörner, die in der Erde liegen, vor der Kälte.

A. Zum Schlittenfahren ist der Schnee auch sehr dienlich.

K. Das wäre nun wohl der geringste Nutzen des Schnees, da das Schlittenfahren mehr unter die Belustigungen als unter nützliche Erfindungen gehört.

V. August hat nicht so unrecht, denn wenn im Winter gute Bahne ist, so ist solche sehr bequem zum Reisen und auch zu manchen ökonomischen Verrichtungen. Doch wie sieht es mit Schlossen und Hagel aus, wer weiß diese Lufterscheinungen zu erklären?

K. Ich denke, Schlossen und Hagel sind gefrorne Regentropfen, welche in der Luft niederfallen.

V. Und dieses kommt daher, wenn eine Wolke, indem die Dünste in derselben sich in Tropfen verwandeln, entweder durch den Wind in die obere kältere Luft geführet, oder auch durch

viele

viele salzigte Dünste so erkältet wird, daß die Tropfen anfangen zu gefrieren, währenden Fall aber plötzlich in eine warme Luft kommen, wodurch ihre Kälte so vermehret wird, daß sie völlig zu Eiß werden. Und worinne besteht der Unterschied zwischen Hagel und Schlossen?

A. Schlossen sind nur klein, Hagel aber ist weit grösser.

V. Nicht blos in Ansehung der Gröse, sondern auch in Ansehung der Figur sind beide von einander unterschieden, denn was man Schlossen nennt, sind nur weiße runde gefrorne Körner, der Hagel in Gegenteil besteht aus eckigten Stücken, die oft von ausserordentlicher Gröse herunter fallen.

K. Von beiden läßt sich wohl kein Nutzen angeben, so wie wir bei den übrigen Lufterscheinungen gethan haben.

A. Nein, gewiß nicht, denn der Hagel beschädigt Menschen und Thiere, und richtet sowohl an Fenstern und Dächern, als auch insbesondre an Feldfrüchten, sehr vielen Schaden an.

V. Demohngeachtet hat auch der Hagel Nutzen, denn er vermindert nicht nur die Hitze ver

untern

untern Luft, sondern verhindert auch Wolkenbrüche, Ueberschwemmungen und alle dergleichen weit grösere Uebel, die das Land betreffen würden. Was meinst du Karl, woher das Gefrieren der Fenster komme?

K. Ich denke es ist eine Art von Reif oder Thau, wenigstens hat es, dem Anscheine nach, mit dem Reife viele Aehnlichkeit.

A. Was für ein sonderbarer Einfall! Thau und Reif zeigt sich ia nur in freier Luft.

V. Karls Einfall ist nicht so lächerlich, als du denkst. Wir wollen es bald sehen, ich will euch die Sache so deutlich als möglich machen. Wenn die Luft in der Stube etwas warm, die Luft von aussen aber kalt ist, so bewegen sich die wäßrigen Dünste in der Stube gegen die Fenster, die von der äussern Luft kühle sind, bleiben an dem Glase hängen, die Feuerteilchen aber, die in den wäßrigen Dünsten enthalten sind, dringen durch das Glas hindurch in die äussere kalte Luft. Ist nun diese sehr kalt, so verlieren die Dünste an den Fenstern ihre Flüßigkeit, welche sie von ihren Feuerteilchen hatten, und gefrieren also inwendig an die Fenster. Ist die Luft aussen

eben

eben nicht sehr kalt, so entstehen Tropfen an Fenstern und man sagt: die Fenster schwitzen; wenn es aber draussen sehr kalt ist, so gefrieren die Dünste an den Fenstern in allerlei Figuren, welches von der abwechselnden Bewegung der innern Luft herkommt. Nun wollen wir das nächstemal auch von Lufterscheinungen handeln, die iedoch von den ietzt erwähnten sehr verschieden sind.

Zwanzigste Unterhaltung.

Vater. Wißt ihr auch noch, was ich euch das letzteremal versprochen habe?

Karl. O ia, von Lufterscheinungen wollten sie uns unterhalten, und zwar von solchen, die von ganz andrer Art wären, als die bisherigen.

August. Ich bin seitdem recht neugierig darauf gewesen.

V. Diese Neugierde wollen wir bald stillen. Von wäßrigen Lufterscheinungen haben wir bisher geredet und nun sollen es die glän-

zen-

zenden sein. Das sind nehmlich solche, die unsern Augen vorkommen, als wenn sie wirklich in der Luft wären, da sie doch eigentlich nur Erscheinungen sind, die mehrenteils durch die Sonnenstralen in den wäßrigen Dunstteilen der Luft ihren Grund haben.

K. Das ist mir sehr sehr angenehm, ich habe mir längst gewünscht, daß sie uns von Bliz und Donner und dergleichen Dingen etwas erzählen möchten.

V. Es scheint dir also schon ausgemacht zu sein, daß der Bliz zu die glänzenden Lufterscheinungen gerechnet wird?

A. Das hätte ich auch geglaubt.

V. Ich sehe also, daß ihr beide meine Erklärung noch nicht so recht verstanden habt, denn der Bliz z. B. entsteht ia dadurch, daß gewisse Dünste in der Lnft sich entzünden, das ist also etwas würkliches, die glänzenden Lufterscheinungen hingegen sind nicht würklich in der Luft, sondern werden nur durch Brechung der Sonnenstralen gebildet. Dahin gehört z. B. der Regenbogen, der aus Wassertropfen und Sonnenstralen besteht, wenn nehmlich die Sonne auf niederfallende Regentropfen

tropfen scheinet, wir aber so stehen, daß wir die Sonne hinter unserm Rücken und die Regenwolke vor uns stehen haben, daß wir in ihre von den Sonnenstralen erleuchtete Tropfen sehen können, so erblicken wir einen Regenbogen.

K. Die sieben verschiedenen Farben eines Regenbogens weiß ich recht gut anzugeben, und ich denke sie folgen der Ordnung nach so aufeinander: roth, goldgelb, schwefelgelb, grün, himmelblau, indigblau, violet.

A. Daß ein Regenbogen nichts würkliches seyn soll, sondern unsern Augen nur so scheinet, kann ich noch gar nicht begreifen.

V. Ich will nächstens durch einen Versuch deinen Unglauben zu Hülfe kommen, da wollen wir nehmlich ein Glas mit Wasser hinstellen, und zwar so, daß die Sonnenstralen durch und auf ein Blatt weiß Papier fallen, so wirst du auf solchen alle sieben Farben des Regenbogens sehr deutlich abgebildet finden. Wirst du dir alsdann wohl einbilden, daß diese Farben etwas würkliches sind?

A. Nein gewiß nicht, denn ich merke schon, daß wenn ich das Glas wegnehmen, auch die schönen Farben verschwinden werden.

V.

V. Eben so ist es auch mit den Regenbogen, und je dunkler die Wolke ist, die hinter denselben den Himmel bedecket, desto deutlicher werden sich auch diese Farben unsern Augen darstellen. Eine ähnliche Brechung und Zurückwerfung der Sonnenstralen in höhern Tropfen, wenn sonderlich die Sonne sehr niedrig steht, verursacht die Erscheinung eines zweiten Regenbogens, dessen Farben aber eine umgekehrte Ordnung haben. Drei oder gar vierfache Regenbogen gehören unter die Seltenheiten der Natur.

K. Zuweilen sieht man um die Sonne oder Mond einen Kreis, hat dies nicht auch die nehmliche Ursache zum Grunde, als bei dem Regenbogen?

V. Nicht völlig, denn die Kreise oder Ringe entstehen eigentlich, wenn die Lichtstralen dieser Weltkörper in wäßrige hohle Dunstkügelchen fallen, darinne gebrochen und nach ihren Farben von einander abgesondert werden, dann stellen sie unsern Augen einen runden Kreis um diese Körper vor, und man sagt gemeiniglich: die Sonne oder der Mond haben einen Hof und weissaget hieraus eine veränderliche Witterung.

A. Allein diese Weissagung mag wohl von weniger Bedeutung sein, nicht wahr?

V. Man kann allerdings hieraus eine veränderliche Witterung prophezeihen, weil die in der Luft hangenden Dünste gar leicht durch Regen oder Schnee herabfallen können. Das nehmliche gilt auch von den sogenannten Nebensonnen oder Nebenmonden.

K. Diese Erscheinungen kenne ich gar nicht.

V. Sie ereignen sich auch nur selten und nur dann, wenn aus einigen Stellen solcher Kreise um die Sonne oder den Mond bisweilen so viel gebrochenes Licht in unsre Augen kommt, daß wir daselbst die Sonne oder den Mond selbst zu sehen glauben. Eine Erscheinung, die ihr schon öfterer werdet bemerket haben, ist die **Morgen- und Abendröthe**. Auch diese entstehet in wäßrigen Dünsten und Regentropfen, wenn nehmlich die Sonnenstralen früh unter dem Morgenhorizonte an der Erdfläche herauf, und des Abends unter dem Abendhorizonte zurück in die Dünste der Luft fahren, da denn die undurchsichtigen Dunstteile von ihren auffallenden Stralen blos die rothen in die Wolken wieder zurückwerfen.

K. Auch die Morgenröthe soll schlechtes Wetter und die Abendröthe gutes Wetter bedeuten.

V. Und zwar aus sehr natürlichen Grunde, denn weil die Morgenröthe vor dem Aufgange der Sonne erscheinet, wenn des Nachts viel Dünste in die Höhe gestiegen sind, in welchen sich die ankommenden Sonnenstralen brechen, so pflegt gemeiniglich Regenwetter zu erfolgen, und weil bei der Abendröthe die Dünste durch den Thau der Luft herabfallen und sie mithin reinigen, so pflegt daher die Abendröthe meistens trocken Wetter anzudeuten. Das wäre das Vornehmste, was ich euch über die glänzenden Lufterscheinungen zu sagen hätte, von den feurigen wollen wir künftig sprechen.

A. Künftig? ich glaubte sie würden uns noch heute davon etwas erzählen.

V. So angenehm mir auch deine Wißbegierde ist, so kann ich solche doch heute nicht befriedigen. Es giebt der feurigen Luftbegebenheiten so viele und die Materie ist auch so wichtig, daß wir solche lieber im Zusammenhange vortragen wollen.

Ein und zwanzigste Unterhaltung.

Vater. Die feurigen Luftbegebenheiten, davon wir heute reden, bestehen teils aus würklichem Feuer, teils werden sie durchs Feuer verursacht, teils haben sie nur etwas an sich, das dem Feuer ähnlich siehet. Hieher gehören: Blitz, Wetterleuchten und Nordlichter, feurige Kugeln, Irrlichter, Castor und Pollux an den Mastbäumen, der sogenannte Nimbus, der bisweilen um die Köpfe der Menschen und Thiere ist gesehen worden, und der fliegende feurige Drache.

A. Das ist allerliebst! Wollen wir nicht sogleich mit den feurigen Drachen anfangen? ich möchte so gern etwas davon hören.

V. Nur Geduld, lieber August! aber heute wirst du ihn wahrscheinlich nicht zu sehen bekommen, denn zuerst müssen wir von Gewittern handeln, und das ist eine sehr reichhaltige Materie. Kannst du uns sagen Karl! was ein Gewitter ist?

K. Schweflichte Dünste, die sich in der Luft entzünden.

V. Diese Beschreibung ist sehr mangelhaft, denn du scheinst den Donner ganz vergessen zu haben, wir wollen also lieber so sagen: ein Gewitter nennt man dicke Wolken, in welchen sich helle Flammen entzünden, und die einen starken Knall verursachen. Daß eine solche Flamme ein Blitz und der Knall, den sie verursachet, der Donner genennt wird, ist euch bekannt.

K. Aber nicht wahr, von Dünsten rührt das Gewitter her?

V. Ganz recht, es sind Dünste, die sich in der Luft gesammelt haben, davon einige elektrisch andre aber unelektrisch sind. So oft nun eine elektrische Wolke so nahe an eine andre unelektrische Wolke kommt, daß ihre Atmosphären einander erreichen, so entsteht der Blitz. Die Ursache hiervon liegt ohne Zweifel in den schweflichten und vitriolischen Dünsten, womit die Luft angefüllet ist.

A. Im Winter müssen doch wenige solche Dünste in der Luft sein, weil es dann keine Gewitter giebt.

K. Ei warum denn nicht. Es giebt ia auch im Winter Gewitter, nur nicht so öfters als im

Som=

Sommer, welches wahrscheinlich von der Kälte herkommt.

V. So ist es auch. Die Luft wird durch die Sonnenhitze stark und schnell ausgedehnet, und bei nachlassender Hitze noch einmal so schnell wieder zusammengedrückt. Ueberhaupt wird die elektrische Materie im Sommer leichter in Erhitzung gebracht als im Winter, allein oft hat sich der Fall ereignet, daß auch im Winter sich die heftigsten Gewitter gezeigt haben, besonders wenn starke Sturmwinde vorhergegangen sind.

A. Also ist die Luft überhaupt im Winter wohl weniger elektrisch als im Sommer?

V. Sehr natürlich, denn ich habe ja schon erklärt, daß die Blitze bei den Gewittern von den Dünsten herrühren, die aus der Erde aufsteigen und sich in der Luft und in den Wolken anhäufen, im Winter aber ist ja die Oberfläche der Erde meist gefroren, und folglich kann auch da der Erdboden weniger ausdünsten, daher wird auch erfordert, wenn im Winter ein Gewitter entstehen soll, daß etliche ungewöhnliche warme Tage vorhergegangen sein müssen.

K. Ich erinnere mich gehört zu haben, daß die Gewitter im Winter weit gefärlicher als im Sommer wären. Sollte das wohl gegründet sein ?

V. In so ferne im Winter die Blitzmaterie wegen der Kälte allezeit in einen engern Raum angehäufet ist, in so ferne kann diese Behauptung einigen Grund haben.

A. Wie es mit dem Blitze zugehe, ist eben nicht schwer einzusehen, aber den Donner zn erklären, halte ich für schwerer.

K. Und warum das? Wenn z. B. eine Kanone abgefeuert wird, so sieht man ia auch zuerst einen Blitz von dem Pulver und dann hört man einen Knall. Eben so, denke ich mir, ist es auch bei einen Gewitter.

V. Dieses Beispiel, mein lieber Karl! ist eben nicht so passend gewählt, denn die Dünste in der Luft sind ia in keinen festen Körper eingeschlossen wie das Pulver in der Kanone, und Pulver in freier Luft angezündet, giebt keinen Knall. Du siehst hieraus, daß, obgleich die Luft durch den Blitz ausgedehnet wird, so kann doch dadurch kein Schall entstehen, weil die Dünste in der Luft in keinen

festen

festen Körper eingeschlossen sind, es muß also die Materie des Blitzes aus solchen Dünsten bestehen, die in ihrer Vermischung zugleich mit der Flamme auch den Knall verursachen. Auch hieraus kann man die Aehnlichkeit zwischen den Blitz und elektrischen Stral abnehmen.

A. Wie so denn?

V. Erinnerst du dich, wie ich dir neulich meine Elektrisirmaschine zeigte, daß ieder elektrische Stral zugleich mit einen Schlag verbunden war? Ich schliesse hieraus, daß die Materie des Blitzes von ähnlicher Beschaffenheit sein muß, denn so viel ist wenigstens gewiß, daß die Materie des Blitzes aus solchen Dünsten bestehen muß, die in ihrer Vermischung zugleich mit der Flamme auch den Knall verursachen, denn die Erfarung lehrt, daß Blitz und Donner iedesmal beisammen ist.

A. Zuweilen blitzt es aber auch, ohne daß man einen Donner hört.

V. Das geschieht aber nur, wenn die Gewitter entweder gar zu weit oder zu hoch von uns entfernt sind, ausserdem gewiß nicht.

V. In gewisser Rücksicht kann August recht haben, denn es giebt eine Art Blitze, welche ohne Knall geschehen, und die man **Wetterleuchten** nennt. Sie zeigen sich nur am Horizonte und zwar öfterer des Nachts als am Tage, ob es aber eine besondre Art von Ausdünstungen in der Atmosphäre sind, die sich ohne Knall entzünden, oder ob dieses Wetterleuchten nur der Wiederschein eines weit entfernten Blitzes ist, von welchem man den Donner nicht hören kann, läßt sich nicht mit Gewißheit bestimmen. Noch muß ich anmerken, daß der Donner sowohl einfach als auch zuweilen vielfach ist. Wißt ihr den Grund hiervon anzugeben?

K. Ich denke, das Prasseln des Donners kommt von dem Wiederschalle her, und vielleicht auch, wenn er weit von uns entfernt ist.

V. Das ist sehr richtig erklärt, denn in platten Ländern klingt der Donner bei weiten nicht so fürchterlich als da, wo viele Berge sind und der Wiederhall des Donners weit stärker ist, allein es ist auch eine untrügliche Bemerkung, daß wenn die Gewittermaterie sich auf einen Klumpen zusammengezogen, der Knall

nur einfach ist, wenn aber die Materie in die Länge ausgedehnet ist, so folget auch der Donner längst derselben mit der Entzündung und rollt so lange durch die Wolken, bis die Materie ganz verzehret worden.

A. Ist denn Wetterstral und Blitz einerlei?

K. Ich denke, beide sind darinne von einander unterschieden, daß der Blitz sich nur in der Luft entzündet, der Wetterstral aber Menschen, Vieh, Erde und Wasser trift.

V. Du kannst dir die Sache so merken: wenn der Blitz durch die brennbaren Dünste, die er auf seiner Bahn antrift, mit Gewalt fortgehet, so lange er deren antrift, und also bis auf Körper in der Oberfläche der Erde, auf ein Haus oder Baum herabfähret, so heißt dieses ein Wetterstral, welcher zündet, zuweilen aber auch zerschmettert oder auch nur schmelzet. Die letztern nennt man kalte Schläge, und zünden um deswillen nicht, weil ihre elektrische Materie mit solchen Materien vermenget ist, welche der Entzündung hinderlich sind.

K. Die Erzählungen, daß zuweilen Menschen oder Thiere vom Blitze getroffen und getödtet wor-

worden, ohne daß man an ihnen die geringste Verletzung bemerken können, mag wohl auch mit zu den Fabeln gehören.

V. Nichts weniger, dergleichen Fälle sind freilich selten, unterdessen kann es doch geschehen, daß Menschen oder Thiere beim Wetterstral durch eine Art von Erstickung getödtet werden, welches von der Verdünnung und Bewegung der Luft herrühret, die von der Hitze und Geschwindigkeit verursacht wird. Wißt ihr auch, daß man die Entfernung eines Gewitters ziemlich genau bestimmen kann?

K. Ich erinnere mich, daß sie uns einmal sagten, man könne die Entfernung des Gewitters aus der Zeit beurteilen, welche zwischen dem Blitze und dem darauf folgenden Donner verfliesset.

V. Und zwar nimmt man gemeiniglich an, daß wenn man von dem Augenblicke an, da der Blitz geschiehet, achtzehn Pulsschläge zähle, ehe der Donner gehöret wird, das Gewitter ohngefehr eine deutsche Meile entfernt sei. Daher ist auch das Gewitter am gefährlichsten, wenn Blitz und Knall schnell auf einander

ander folgen, weil es ein Zeichen von dessen Nähe ist.

X. Es ist sonderbar, daß die meisten Menschen mehr bei einen heftigen Donnerschlag erschrecken, als wenn sie den Blitz sehen, da dieser es doch eigentlich ist, welcher die Menschen tödtet, und man sich für den Donner gar nicht fürchten sollte.

Y. Ueberhaupt ist es sonderbar genug, daß einige Menschen eine so übertriebene Furcht für Gewitter haben, daß sie sich zuweilen ganz kindisch gebehrten und in Keller oder Betten kriechen, um sich für den Blitz zu sichern. Eine solche übertriebene Angst ist gemeiniglich die Folge einer fehlerhaften Erziehung. Wenn man sich von Kindheit an gewöhnte, die Gewitter als eine Naturbegebenheit zu betrachten, und die Gefar sich nicht gröser einbildete, als sie würklich ist, so würden einige Menschen keine so kindische Furcht äussern. Man sollte immer mehr auf den Nutzen sehen, den die Gewitter haben, als auf den Schaden, den sie vielleicht hier und da anrichten können.

A. Es ist sehr deutlich zu sehen, daß die Gewitter zur Fruchtbarkeit des Erdreichs sehr vieles mit beitragen, denn das Gras hat eine weit schönere Farbe, und alle Pflanzen wachsen besser nach einem Gewitterregen als nach ieden andern.

K. Ich glaube auch, die in der Luft befindlichen schweflichten Dünste, würden leblosen sowol als lebendigen Geschöpfen schädlich sein, wenn sie nicht durch Gewitter vermindert, und wenn überhaupt nicht die Luft zuweilen von diesen schädlichen Dünsten gereiniget würde.

V. Es freut mich herzlich, daß euch Beiden der Nutzen der Gewitter so einleuchtend ist; denn nun werdet ihr hoffentlich nie eine so kindische Furcht äussern als viele Menschen, die so thöricht sind, dergleichen Luftbegebenheiten, die in der Natur gegründet und zum Nutzen der Menschen eingerichtet sind, für Strafgerichte Gottes erklären zu wollen. Für heute mag das hier Gesagte genug sein. Morgen, denke ich, wollen wir diese Materie fortsetzen.

Zwei und zwanzigste Unterhaltung.

Vater. Wir haben heute nur noch sehr Weniges von den Gewittern nachzuholen, und zwar ist meine Absicht, euch mit den Hülfsmitteln bekannt zu machen, welche man anwendet, um sich für die Gefahr zu sichern, welche zuweilen mit dem Gewitter verbunden ist. Es gilt hierbey die Regel: daß, ie geringer der Abstand der Wolke von der Erde ist, desto größer ist die Gefahr des Einschlagens des Blitzes; daher trift auch der Blitz gemeiniglich Berge, hohe Bäume, Kirchen und Thürme, und es ist folglich auch sehr vernünftig, solche hohe Oerter während des Gewitters, so viel möglich, zu vermeiden, und sich nie unter Bäume oder einem hohen Thurm zu stellen.

August. Auch muß man bey einem Gewitter die Thüren und Fenster eines Zimmers recht fest zumachen, damit keine Luft hineinkomme.

V. Das ist ein sehr irriger Grundsatz, mein lieber August! Denn wenn viele Menschen in einem Zimmer beisammen sind, und den Zugang der

Luft versperren, so würde es gerade am gefährlichsten sein, besonders wegen der starken Ausdünstung; allein, vor starkem Durchzuge der Luft durch die Zimmer muß man sich billig hüten. Solche Zugluft oder Holung, wie man es auch nennet, ist überhaupt für den menschlichen Körper nicht zuträglich; beim Gewitter aber ist es besonders gefährlich.

K. Die Irrung kommt also blos daher, daß man Luft und Zugluft vermengt hat.

V. So ist es auch: denn es würde sehr unklug gehandelt sein, wenn man, sobald die Gewitter in der Nähe sind, die Fenster sowol als die gegenüber stehenden Thüren öfnen wollte, weil die Erfahrung gelehret hat, daß der Blitz zuweilen in solche Zimmer einschlägt, welches von der Bewegung der Luft herkommt; allein das Zimmer von allen Dünsten zu reinigen, und folglich ein Fenster zu öffnen, halte ich für sehr vernünftig.

K. Eine Frage müssen Sie mir bei dieser Gelegenheit erlauben: an einigen Orten soll es gewöhnlich sein, die Kanonen auf den Wällen zu lösen, sobald ein Gewitter aufsteigt, sollte das wirklich von Nutzen sein, oder muß man es auch unter die Vorurtheile rechnen?

V.

V. Das Kanoniren kann allerdings von Nutzen sein, indem die elektrischen Gewitterwolken, die gemeiniglich etwas niedrig stehen, dadurch zertheilt werden, und sehr vieles von ihrer Kraft verlieren.

A. Ich wundre mich, daß man dieses Mittel nicht öfterer anwendet; denn das würde ia wenig Kosten machen, iedesmal bey aufsteigenden Gewitterwolken eine, oder einige, Kanonen abzufeuern.

V. Durch eine oder einige Kanonen aber, mein lieber August! würde man sicher den gewünschten Zweck nicht erreichen, denn der Nutzen ist nur durch starkes und anhaltendes Kanoniren möglich, wodurch die Gewitterwolke auseinander getrieben und die Luft verdünnet wird. Das sicherste Mittel, sich für Gefar des Blitzes in Sicherheit zu setzen, ist ohnstreitig ein gut angebrachter Gewitterableiter.

A. In der That, das ist eine vortrefliche Erfindung. Ich möchte wohl wissen, wie die Menschen darauf gefallen sind, ihre Gebäude auf solche Art für das Einschlagen des Blitzes sicher zu stellen.

V. Man hat diese Erfindung den Beobachtungen der Naturkündiger zu verdanken.

A. Wie so denn?

V. Weil man beobachtet hatte, daß der Blitz nach dem Metalle fährt und so weit solches reichet, keinen Schaden thut, sondern da erst wo das Metall aufhöret, oder wo einzelne Stücke Metall in andern Körpern stecken, zündet oder zerschmettert, so machte man den Versuch, von der Spitze der Gebäude ein an einander hangendes Metall ganz bis in die Erde, oder bis in ein Wasser gehen zu lassen, und dieser Versuch war von Nutzen.

K. Die Blitzableiter bestehen gemeiniglich aus einer zugespitzten metallnen Stange, von welcher der Drath herunter und in die Erde geht. Muß eine solche Stange spitzig sein, oder ist dieses nicht nothwendig?

V. Allerdings, denn iede elektrische Materie wird in zugespitzten Metallen leichter und in grösserer Entfernung aufgefangen, als in stumpfen Metallen, und der plötzliche Schlag, welcher sonst entstehet, wird auch dadurch verhindert. Habt ihr nie etwas von Donnerkeilen erzählen hören?

A. O ia, ich entsinne mich gehört zu haben, daß man an solchen Orten z. B., wo der Blitz in das Erdreich oder an einem Baume herunter gefahren, Steine gefunden, welche man vorgiebt, daß sie mit dem Blitze aus der Luft gekommen und die man Donnerkeile nennt.

K. Ich begreife gar nicht, wie Menschen so einfältig sein und dergleichen Mährchen glauben können, da man solche Steine auch eben so gut an den Orten findet, wo der Blitzstral nicht hingekommen ist.

V. Wahrscheinlich sind solche Mährchen daher entstanden, weil man öfters an den Orten, die der Bliz getroffen, eine zusammengeschmolzene Materie gefunden hat, in Gestalt einer Schlacke, welches wahrscheinlich in dem Augenblicke, da der Stral das Erdreich getroffen, von Steinen oder einer darzu geschickten Materie zusammengeschmolzen ist, aber thöricht ist es freilich, wenn man glaubt, daß eine solche Materie von dem Blitz auf die Erde herabgeworfen worden. Bei dieser Gelegenheit will ich noch bemerken, daß es sogenannte Donnerkeile giebt, die aber kein Werk der Natur sondern steinerne Streithämmer

der

der Alten sind, die wie ein Keil aussehen, und die ehemals entweder zu Spaltung des Holzes oder zu Tödtung des Opferviehes gebraucht worden. Doch wir wollen uns hierbei nicht aufhalten und lieber zu einer andern feurigen Luftbegebenheit übergehen.

A. Gewiß zu den feurigen Drachen.

V. Noch nicht, erst wollen wir die sogenannten Nordlichter betrachten.

K. Ein Nordlicht kenne ich. Es ist ein heller Schein, welcher am Himmel zur Nachtzeit bei hellen Wetter gesehen wird, fast allezeit gegen Norden zugekehrt ist und zwar von rother Farbe.

V. Das letztere Kennzeichen war nicht richtig gewählt, denn zuweilen sind zwar die Nordlichter von rother Farbe, zuweilen aber auch gelb und öfters ganz weiß. Sie zeigen sich überhaupt in sehr verschiedener Gestalt, Stärke und Gröse am nördlichen Himmel, und dauren wenigstens einige Stunden.

A. Und woher entstehet denn ein Nordlicht?

V. Es entstehet ohne Zweifel aus einer Materie, die dem Ansehen nach eine grose Aehnlichkeit

mit dem Phosphorus hat, und aus den feinsten feurigen, mithin schweflichten Ausdünstungen, welche aus den nördlichen Gegenden der Erde aufsteigen, sich in der höchsten Luft sammeln und daselbst auf ähnliche Weise, als die Blitze in der untern, anzünden.

A. Ich habe schon oft von Phosphorus sprechen hören, kann mir aber noch gar keinen Begrif machen, was das eigentlich ist.

V. Es ist ein feiner Kalk, der aus verschiedenen verfaulten Materien, durch starkes Feuer gebrannt werden kann, er leuchtet und löset sich auf, sobald er an die freie Luft kommt, und entzündet leicht verbrennliche Materien, wenn er auf denselben zerrieben wird. Doch das im Vorbeigehen, wir wollen iezt wieder zu die Nordlichter zurückkehren. Viele halten die Nordlichter für Dünste, die von der unter dem Erdboden stehenden Sonne erleuchtet würden.

K. Das klingt auch ziemlich wahrscheinlich.

V. Ich glaube es nicht, denn ohnmöglich können die Stralen der Sonne so weit in die Rundung herum langen, als es bei dem Nordlichte

geschieht.

geschieht. Andre haben es vor ein unreifes Gewitter angesehen, wo die Dünste durch zartes Blitzen erleuchtet werden sollen.

A. Auch dieses wäre wohl eben nicht unmöglich.

V. Unmöglich freilich nicht, doch ist auch hierzu wenig Wahrscheinlichkeit, denn warum zeigen sich die Nordlichter nur in der nördlichen Himmelsgegend, da doch die Gewitter ohne Unterschied in allen Himmelsgegenden entstehen. Mich dünkt daher, daß die Erklärung, aus einem in der obern Atmosphäre, oder über derselben, erzeigten elektrischen Lichte hergenommen, bessern Grund habe.

K. Nordlichter aber gehören wohl unter die sehr seltnen Erscheinungen?

V. In manchen Gegenden bemerkt man solche freilich nur selten, in Schweden aber und andern nördlichen Ländern fast alle Nächte hindurch im Winter.

A. Nun bin ich neugierig den Nutzen zu hören, den die Nordlichter haben.

V. Da sich noch so wenig bestimmtes über diese Erscheinungen sagen läßt, so läßt sich auch

eben

eben so wenig der Nutzen mit Gewisheit angeben. Das einzige könnte man anführen, daß sie in den nördlichen Gegenden die langen Nächte zu erleuchten pflegen, so daß man bei denselben alle Geschäfte, wie am Tage, verrichten kann. Freue dich nun August! denn die nächste Unterhaltung soll deiner Lieblings-Materie gewidmet sein.

Drei und zwanzigste Unterhaltung.

August. Heute bin ich voll Erwartung, weil sie uns von feurigen Drachen erzählen wollen.

Vater. Ich fürchte sehr, mein lieber August! du wirst dich in deiner Erwartung betrogen finden, weil ich dir sehr wenig davon zu erzählen habe, denn ich weiß selbst nichts weiter, als daß zuweilen in der Luft ein helles Licht schwebet, welches mit groser Geschwindigkeit fähret und ein fliegender Drache genennt wird.

K. Es sind wahrscheinlich schweflichte Dünste, die sich irgendwo entzünden.

V. Allerdings ist es so etwas, doch halte ich es mehr für ölichte harzige Dünste, die sich etwa durch eine innere Bewegung schnell entzünden und abbrennen.

A. Und wo kommen sie denn hin, ziehen sie denn am Himmel herum oder fallen sie auf die Erde?

V. Sie verzehren sich in der Luft überaus geschwinde, zuweilen ist es aber auch geschehen, daß ein solcher feuriger Drache sich nach den rauchenden Schornsteinen gezogen hat, und da haben denn einfältige Leute geglaubt, ein solcher Drache bringe den Eigenthümern des Hauses Geld oder auch Getraide. Daher kommt es auch, daß von Leuten, deren Verdienst man nicht genau angeben kann, gesagt wird: sie hätten den Drachen.

A. Es ist doch aber sonderbar, daß diese Drachen sich grade nach die Schornsteine ziehen.

V. Das ist gar nichts sonderbares, denn teils kommt dieses von der Bewegung der Luft

her,

her, teils auch, weil sie in dem harzigen Rauche eine Verwandniß ihrer Materie antreffen.

K. Haben diese Lufterscheinungen einerlei Figur?

V. Ach nein, öfters sind es blos feurige Streifen, zuweilen hat es aber Aehnlichkeit mit einen Körper, der einen langen Schweif hat, fast so wie die Drachen von Papier, welche die Kinder aufsteigen lassen, und daher ist auch wohl dieser Name entstanden. Eine Aehnlichkeit mit den Drachen haben auch die **Luftkugeln**, die bisweilen des Nachts bei hellem Wetter als ein groser leuchtender Klumpen herabfallen und in den wäßrigen Dünsten der untern Luft verlöschen.

K. Ich erinnere mich dergleichen gesehen zu haben. Es sieht eben so aus, als wenn Sterne vom Himmel herunter fielen, und einige Leute nennen es auch Sternschnuppen.

V. Sternschnuppen sind freilich von der nehmlichen Materie, als die Luftkugeln, nur sind sie darinne von einander unterschieden, daß letztere kleiner als die erstern sind, und daher

auch

auch vom Winde bequem hin und her getrieben werden können, überhaupt auch sich höher als jene in der Luft befinden. Habt ihr auch schon von sogenannten Irrlichtern oder Irrwischen gehört?

A. Dem Namen nach sind mir solche bekannt.

K. Ich glaube, sie sehen wie kleine Lichter aus, die auf dem Grase herumhüpfen, und besonders in sumpfigten Gegenden angetroffen werden.

V. So ist es auch. Es sind schweflichte Ausdünstungen, die, weil sie zugleich mit wässerigen Feuchtigkeiten vermengt sind, nur langsam verbrennen. Man sieht sie meistenteils nach einem warmen Tage, da viele Dämpfe aufgestiegen sind, wenn es des Abends darauf kühle wird. Nun giebt es auch noch eine sonderbare Erscheinung, welche die Schiffer **Castor** und **Pollux** nennen.

K. Warum haben ihm denn die Schiffer einen solchen Namen gegeben, und nicht die Naturkündiger?

V.

V. Vermuthlich, weil diese Erscheinung zuerst, und auch meistens von den Schiffern bemerkt worden. Es ist nämlich ein kleines Feuer, welches sich an der Spitze der Mastbäume zuweilen zeiget, besonders nach einem starken Donnerwetter. Wahrscheinlich ist es wohl ein elektrisches Feuer, welches von den schweflichten Ausdünstungen eines gepechten Schiffes herrührt. Zuweilen hat man auch einen sogenannten Nimbus oder Glanz um die Köpfe der Menschen und Thiere wahrgenommen, welches ohnstreitig von deren Ausdünstung entstanden sein muß. Das wäre das vorzüglichste, was ich über die feurigen Luftbegebenheiten zu sagen hätte. Das nächstemal wollen wir noch der Elektricität unsere Aufmerksamkeit widmen.

Vier und zwanzigste Unterhaltung.

Karl. Sagten sie nicht, daß wir uns heute von der Elektricität unterhalten wollten? Experimente haben sie uns bereits verschiedenemal gezeigt.

Vater. Und deswegen werde ich mich auch nicht so lange dabei aufhalten als bei den übrigen Gegenständen. Ich verstehe durch Elektricität den Zustand, da sich an einem Körper ein Licht nebst einer Bewegung äussert, wodurch leichte Sachen in einer gewissen Weite an ihn gezogen und von ihm zurückgestoßen werden. Der Körper selbst in einem solchen Zustande heißt elektrisiret.

K. Nicht wahr, Glas, Pech, Schwefel, Siegellack und Bernstein, das sind alles elektrische Körper?

V. Ganz recht, man nennt sie ursprünglich elektrische Körper, solche nehmlich, an welchen die Elektricität durch Reiben kann hervorgebracht werden. In so ferne nun aber die Elektricität an einen Körper, ohne daß man

ihn reibet, durch die Elektricität eines Elektrisirten entstehet, so heißt die mitgeteilte und fortgepflanzte Elektricität.

A. Was ist nun wohl die eigentliche Ursache der so verschiedenen elektrischen Erscheinungen?

V. So bestimmt kann ich dir die Ursache nicht angeben, denn von einigen Naturlehrern wird solche dem reinen Feuer zugeschrieben, welches durch das Reiben aus dem elektrischen Körper hervorgebracht wird, von andern dem Aether oder der dünnern Luft, und noch von andern einer besondern elektrischen Materie, die aus Teilen von verschiedener Art bestehet. Jetzt wollen wir nur noch besonders dreierlei bei der Elektricität bemerken: Was die **Hervorbringung** oder Erzeugung der Elektricität betrift.

K. Ich glaube dieses beantworten zu können, und zwar so: Elektricität wird durch Reiben hervorgebracht.

V. Nur muß man hinzusetzen: in den ursprünglich elektrischen Körpern, dadurch dieselben erwärmet werden und ein Licht von sich geben,

ben, nebst einer Bewegung, leichte Sachen in einer gewissen Weite an sich zu ziehen und von sich zu stossen.

A. Das zeigten sie uns vergangene Woche mit der Stange Siegellack, die sie rieben um kleine Stückchen Papier damit in die Höhe zu ziehen.

V. Nun aber 2) was die **Mitteilung** oder Fortpflanzung der Elektricität betrift, so geschieht solche, wenn man einem elektrischen Körper andre Körper nahe bringt, da denn in denselben ebenfalls und oft noch eine viel stärkere Elektricität bemerkt wird, als in den ursprünglich elektrischen Körpern. 3) Auch ist endlich die **Verstärkung** der Elektricität bemerkenswerth.

A. Wird sie nicht durch solche gläserne Flaschen verstärkt, in welche ein Drath befestiget ist, den man elektrisiret?

V. So ist es, und zwar nennt man solche Verstärkungsflaschen; öfters nennt man auch diesen Versuch den Muschenbroeckischen, weil ein gewisser Peter von Muschenbroeck solchen vor

unge-

ungefehr funfzig Jahren bekannt machte. Ich hätte noch vieles über die Elektricität zu sagen, doch fürchte ich, daß diese Materie zu schwer sein möchte, um solche gehörig zu fassen, daher ich willens bin, verschiedene elektrische Versuche in eurer Gegenwart nächstens anzustellen, und bei dieser Gelegenheit euch die schwersten Lehrsätze der Elektricität desto anschaulicher zu machen.

Inhalt.

Seite

Erste Unterhaltung:
Von der Naturlehre überhaupt . . . 8

Zweyte, dritte und vierte Unterhaltung:
Von den Körpern und deren allgemeinen Eigenschaften . . . 9 - 37

Fünfte Unterhaltung:
Von den besondern Eigenschaften der Körper . 38

Sechste Unterhaltung:
Von Weltkörpern überhaupt . . . 44

Siebente Unterhaltung:
Von der Sonne und den Fixsternen . . . 52

Achte Unterhaltung:
Von dem Mond, u. s. w. . . . 59

Neunte Unterhaltung:
Von den Planeten . . . 66

Zehnte Unterhaltung:
Von den verschiedenen Weltsystemen . . 70

Eilfte Unterhaltung:
Von den Kometen . . . 81

Zwölfte Unterhaltung:
Von der Erde . . . 86

Dreizehnte Unterhaltung:
Von der Luft . . . 91

Vier=

Vierzehnte Unterhaltung: Seit

Von den Würkungen der Luft . . 9

Funfzehnte Unterhaltung:

Von dem Wasser . . 10

Sechszehnte Unterhaltung:

Vom Feuer . . 11

Siebenzehnte Unterhaltung:

Von den Wirkungen des Feuers . 12

Achtzehnte Unterhaltung:

Von dem Lichte und den Farben . 1

Neunzehnte Unterhaltung:

Von wässerigen Lufterscheinungen . . 13

Zwanzigste Unterhaltung:

Von glänzenden Lufterscheinungen 1

Ein und zwanzigste Unterhaltung:

Von feurigen Lufterscheinungen . 1

Zwei und zwanzigste Unterhaltung:

Fortsetzung des Vorhergehenden . . 1

Drei und zwanzigste Unterhaltung:

Beschluß dieser Materie . . 1

Vier und zwanzigste Unterhaltung:

Von der Elektricität . . 1

Hamburg,
gedruckt von Conrad Müller.

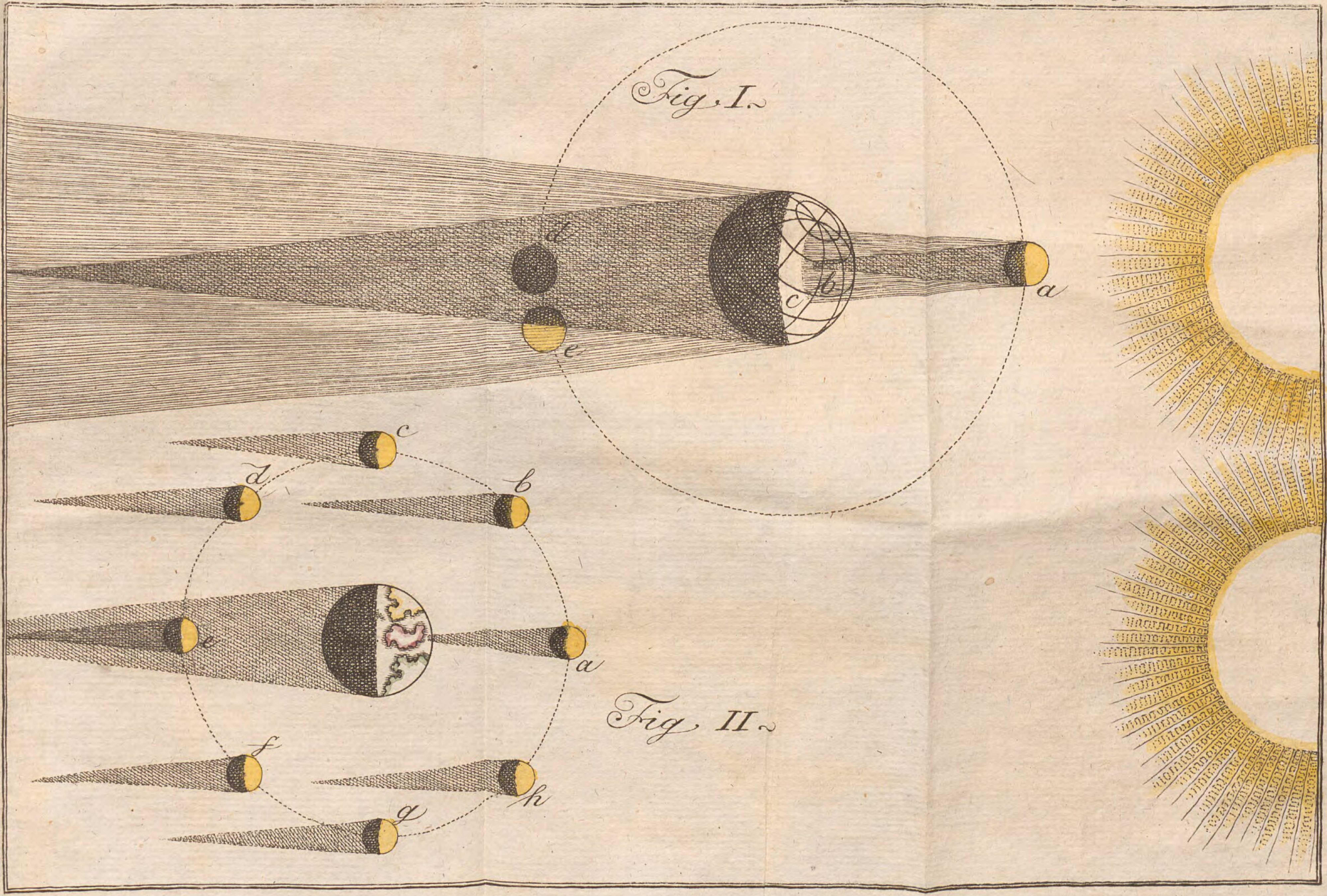
Fig. I.
a
b
c
d
e
Fig. II.
a
b
c
d
e
f
g
h

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schütz, Friedrich Wilhelm von,

Der Naturlehrer

Hamburg 1792

Phys.g. 314
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10131658-3
VD18 15307522-001